



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE  
LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA  
EMPRESA NUTRIFOODS PERÚ S.A.C., LAVICTORIA, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

Jorge Carlos Javier Dextre

**ASESOR**

MSc. Daniel Ricardo Silva Siu

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## **Página del jurado**

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

### **Dedicatoria**

Quiero dedicar el presente trabajo a mi esposa Evelyn Ayala Valdivieso, por haber sido aquel impulso que necesitaba para alcanzar esta meta, gracias por acompañarme todo este tiempo y por soportar mi mal genio, sin ti no hubiera llegado hasta este punto. También quiero dedicar este trabajo a mis dos hijos Adrián y Fabián por haber sido mi motivación en cada instante de mi vida.

### **Agradecimiento**

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por permitirme cumplir con este objetivo trazado desde hace mucho tiempo, gracias por darme salud y acompañarme en todo instante. En segundo lugar agradezco a mi Universidad por albergarme todo este tiempo y brindarme las herramientas para adquirir nuevos conocimientos. En tercer lugar quiero agradecer a todos aquellos docentes catedráticos que compartieron conmigo un poco de su experiencia y conocimiento y finalmente le doy las gracias a la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. por abrirme las puertas y apoyarme en la realización de este trabajo.

### **Declaración de autenticidad**

Yo, Jorge Carlos Javier Dextre con DNI N° 42324604, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad privada César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en al presente tesis son auténticos y veraces.

En este sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, tanto de los documentos como de la información aportada; por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Privada César Vallejo.

Lima 10 de noviembre del 2017

.....

Jorge Carlos Javier Dextre

D.N.I. N° 42324604

## **Presentación**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la universidad Privada César Vallejo presento ante ustedes el presente trabajo de investigación titulado “Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. La Victoria – 2017”, el cual someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requerimientos para obtener el título profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

La investigación se ha organizado en siete capítulos, según el esquema de investigación propuesto por la universidad. En el capítulo I, podemos encontrar la realidad problemática en tres ámbitos: a nivel mundial, a nivel de Latinoamérica y a nivel nacional, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, las hipótesis y los objetivos. En el capítulo II se registra el método con su respectivo diseño de investigación, las variables y su operacionalización, la población y la muestra, técnicas e instrumentos usados para recolectar datos, método de análisis, aspectos éticos y el desarrollo de la propuesta. En el capítulo III se presentan los resultados tanto los descriptivos como los inferenciales. En el capítulo IV, se expone la discusión de los resultados obtenidos. En el capítulo V se plantean las conclusiones. En el capítulo VI se plantean las recomendaciones y por último en el capítulo VII se indican las referencias bibliográficas que sirvieron de sustento teórico.

En cumplimiento de los aspectos en mención se espera actuar de conformidad a las exigencias de la Universidad Privada César Vallejo.

Jorge Carlos Javier Dextre

## **Resumen**

La presente investigación titulada “Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. La Victoria, 2017”, fue desarrollada con el objetivo de ejecutar un análisis riguroso de todo el proceso productivo de la empresa para posteriormente tomar decisiones que permitan elevar el nivel de la productividad, esto conllevó a realizar dos estudios el primero referido a los tiempos empleados por cada actividad y el segundo relacionado con el método de trabajo empleado por dichas actividades. El autor Prokopenko explica que los métodos del trabajo son aquellas actividades que permiten estudiar el proceso productivo de un elemento y encontrar método más factibles que mejores dicho proceso; del mismo modo Humberto Gutierrez Pullido explica que la productividad son los resultados obtenidos bajo un proceso determinado y por lo tanto mejorar la productividad implica conseguir mejores resultados bajo un mejoramiento continuo de los procesos involucrados, lo cual está relacionado con el índice en de eficiencia y eficacia.

El diseño de la tesis es de tipo cuasi experimental, en cuanto a la población se puede afirmar que estuvo conformada por la producción entre los meses de julio 2017 a octubre 2017 y la muestra fueron 24 días de producción entre dichos meses. Los datos arrojados en los días de análisis fueron anotados en fichas de registro, las cuales fueron procesados por el software IBM SPSS Statistics.

Los resultados de esta investigación condujeron a la conclusión que señala que la aplicación del estudio del trabajo mejora significativamente la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C., La Victoria, 2017. Esto se respalda en la media de la productividad obtenida antes de aplicación del estudio del trabajo, la cual arrojó un resultado de 71.47% a diferencia de la media de la productividad obtenida después de la aplicación del estudio del trabajo, la cual nos emite un resultado de 81.86%.

Palabras clave: Estudio del trabajo, Productividad, Eficiencia y Eficacia, Proceso.

## **ABSTRACT**

This research, entitled "Application of the work study to improve productivity in the company Nutrifoods Peru S.A.C. La Victoria, 2017 ", was developed with the aim of executing a rigorous analysis of the entire production process of the company to subsequently make decisions that raise the level of productivity. This led to two studies. The first referred to the time spent for each activity and the second related to the work method employed by the activities. Said before the author Prokopenko explains that the methods of work are those activities that allow to study the productive process of an element and find a more feasible method than that process; Similarly Humberto Gutierrez Pullido explains that productivity is the results obtained under a certain process and therefore improving productivity means achieving better results under a continuous improvement of the processes involved, which is related to the efficiency and effectiveness index.

The design of the thesis is of quasi-experimental type, in terms of population it can be said that it was made up of the production between the months of July 2017 and October 2017 and the sample was 24 days of production between those months. The data obtained on the days of analysis were recorded in record cards, which were processed by IBM SPSS Statistics software.

The results of this investigation led to the conclusion that the application of the work study significantly improves productivity in the production area of Nutrifoods Perú SAC, La Victoria, 2017. This is supported by the average productivity obtained before of application of the work study, which gave a result of 71.47% unlike the average of the productivity obtained after the application of the study of the work, which gives us a result of 81.86%.

**Keywords:** Work study, Productivity, Efficiency and Efficiency, Process.



## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad problemática .....	16
1.1.1. A nivel mundial .....	16
1.1.2. De Latinoamérica .....	18
1.1.3. A nivel nacional .....	19
1.1.4. Realidad problemática de la empresa.....	21
1.2. Trabajos previos .....	28
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	41
1.3.1. Estudio del trabajo.....	41
1.3.1.1. Dimensiones del estudio del trabajo .....	42
1.3.1.1.1. Estudio de los métodos de trabajo.....	42
1.3.1.1.2. Estudio de los tiempos de trabajo.....	43
1.3.1.2. Importancia del estudio del trabajo .....	44
1.3.2. Diagrama de procesos.....	44
1.3.3. Productividad.....	45
1.3.3.1. Medición de la productividad .....	46
1.3.3.2. Factores de la productividad.....	46
1.3.3.3. Dimensiones de la productividad .....	47
1.3.3.3.1. Eficiencia.....	47
1.3.3.3.2. Eficacia.....	48
1.3.3.4. Beneficios de la productividad .....	48
1.3.3.5. Importancia de la productividad .....	49
1.4. Formulación del problema .....	49
1.4.1. Problemas específicos:.....	49
1.5. Justificación del estudio.....	50
1.5.1. Justificación Técnica.....	50
1.5.2. Justificación Económica .....	51
1.5.3. Justificación Teórica .....	51
1.6. Hipótesis.....	52
1.7. Objetivos .....	52
1.7.1. Objetivo General.....	52

1.7.2.	Objetivos específicos.....	53
II.	MÉTODO.....	54
2.1.	Tipo de investigación .....	55
2.2.	Diseño de investigación .....	55
2.3.	Población y muestra .....	58
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	58
2.4.1.	Técnicas de recolección de datos.....	59
2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	60
2.4.3.	Validez del instrumento .....	62
2.4.4.	Confiabilidad del instrumento .....	63
2.5.	Métodos de análisis de datos: .....	63
2.6.	Aspectos éticos .....	67
2.7.	Desarrollo de la propuesta.....	67
2.7.1.	Situación actual .....	67
2.7.2.	Propuesta de mejora .....	82
2.7.3.	Implementación de la propuesta .....	85
2.7.4.	Resultados después de la mejora.....	94
2.7.5.	Análisis económico financiero.....	101
III.	RESULTADOS.....	103
3.1.	Análisis descriptivo .....	104
3.1.1.	Análisis descriptivo de la variable independiente .....	104
3.1.2.	Análisis descriptivo de la variable dependiente .....	106
3.2.	Análisis inferencial .....	112
3.2.1.	Análisis de la hipótesis general.....	112
3.2.2.	Análisis de la primera hipótesis específica.....	115
3.2.3.	Análisis de la segunda hipótesis específica .....	118
IV.	DISCUSIÓN .....	121
V.	CONCLUSIONES.....	124
VI.	RECOMENDACIONES .....	126
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	128

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1: Aumento de la productividad a nivel mundial durante la última década de actividad .....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 2: Índice de productividad en América Latina, Australia, Corea y China .....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 3: Evolución de la productividad laboral en Perú .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 4: Indicadores de productividad en la empresa .....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 5: Diagrama de Ishikawa .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 6: Diagrama de Pareto de las causas halladas en la empresa. ....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 7: Estratificación de las causas halladas en la empresa.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 8: Pasos para el estudio de métodos según Kawanaty .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 9: Acciones que tienen lugar durante un proceso dado .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 10: Productividad según Gutierrez.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 11: Tipos de cronómetros.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 12: Mapa de ubicación de la empresa .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 13: Productos ofrecidos por la empresa. ....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 14: Presentación del yogurt natural.....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 15: Maquinaria empleada en la empresa .....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 16: Organigrama de la empresa .....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 17: Proceso de elaboración del yogurt en la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. ..</b>	<b>71</b>
<b>Figura 18: Diagrama de operaciones inicial para la elaboración de yogurt.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 19: Diagrama de recorrido de la empresa .....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 20: Cronograma de ejecución de la implementación de la propuesta de mejora .....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 21: Charla de sensibilización en la empresa .....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 22: Charla de sensibilización en la empresa .....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 23: Ubicación pertinente de utensilios en área de trabajo .....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 24: Trabajadores haciendo reconocimiento de nuevo recorrido .....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 25: Diagrama de operaciones de la empresa después de la implementación ....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 26: Diagrama de recorrido después de la mejora .....</b>	<b>98</b>

<b>Figura 27: Número de actividades del DAP antes y después de la mejora .....</b>	<b>104</b>
<b>Figura 28: Gráfico de barras del tiempo estándar .....</b>	<b>105</b>
<b>Figura 29: Productividad promedio antes y después.....</b>	<b>107</b>
<b>Figura 30: Eficiencia promedio antes y después.....</b>	<b>109</b>
<b>Figura 31: Eficacia promedio antes y después .....</b>	<b>111</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de correlación .....	24
Tabla 2: Análisis de alternativas de solución .....	27
Tabla 3: Matriz de priorización en base a los datos proporcionados por la estratificación. ....	27
Tabla 4: Matriz de operacionalización de las variables .....	56
Tabla 5: MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	57
Tabla 6: Juicio de expertos .....	63
Tabla 7: Maquinaria y equipos de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. ....	73
Tabla 8: Diagrama de análisis de procesos inicial para la elaboración del yogurt .....	75
Tabla 9: Tabla de Westinghouse para el cálculo del factor de valoración .....	77
Tabla 10: Cálculo del tiempo estándar inicial para la producción de yogurt.....	79
Tabla 11: Presupuesto proyectado para la implementación .....	84
Tabla 12: Hoja de trabajo estándar para proceso de pasteurizado de la leche .	91
Tabla 13: Hoja de trabajo estándar para proceso de incubación de la leche ....	92
Tabla 14: Hoja de trabajo estándar para proceso de envasado de yogurt.....	92
Tabla 15: Hoja de trabajo estándar para proceso de empaquetado de jalea, cereal y yogurt.....	93
Tabla 16: Diagrama de análisis de procesos de la empresa después de la implementación .....	96
Tabla 17: Tiempo estándar calculado después de la implementación .....	100
Tabla 18: Resumen de costos de elaboración de yogurt antes .....	101
Tabla 19: Resumen de costos de elaboración de yogurt natural después .....	102
Tabla 20: Análisis de beneficios obtenidos de la mejora .....	102
Tabla 21: Datos obtenidos del análisis descriptivo .....	104
Tabla 22: Datos obtenidos del análisis descriptivo .....	105
Tabla 23: Datos obtenidos del análisis descriptivo .....	106
Tabla 24: Datos obtenidos del análisis descriptivo .....	108
Tabla 25: Datos obtenidos del análisis descriptivo .....	110

<b>Tabla 26: Prueba de normalidad de la variable Productividad.....</b>	<b>112</b>
<b>Tabla 27: Prueba de Wilcoxon para la hipótesis general.....</b>	<b>113</b>
<b>Tabla 28: Análisis del <math>p_{\text{valor}}</math> para la productividad antes y después .....</b>	<b>114</b>
<b>Tabla 29: Prueba de normalidad para la eficiencia antes y después.....</b>	<b>115</b>
<b>Tabla 30: Prueba de Wilcoxon para la eficiencia antes y después .....</b>	<b>116</b>
<b>Tabla 31: Análisis del <math>p_{\text{valor}}</math> para la eficiencia antes y después .....</b>	<b>117</b>
<b>Tabla 32: Prueba de normalidad para la eficacia antes y después .....</b>	<b>118</b>
<b>Tabla 33: Prueba de Wilcoxon para la eficacia antes y después .....</b>	<b>119</b>
<b>Tabla 34: Análisis del <math>p_{\text{valor}}</math> para la eficacia antes y después.....</b>	<b>120</b>

# **I. INTRODUCCIÓN**

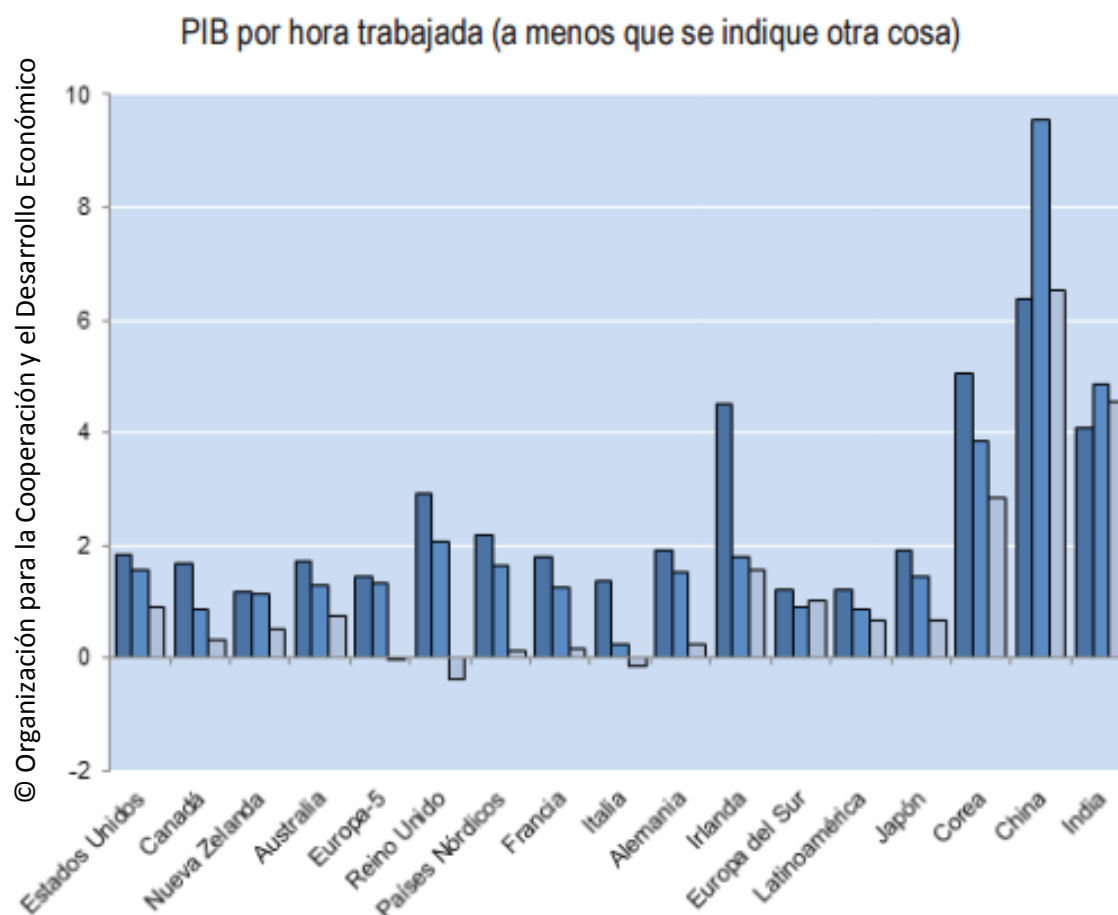
## **1.1. Realidad problemática**

### **1.1.1. A nivel mundial**

Según OCDE (La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) La productividad se refiere a trabajar de forma más eficiente con inteligencia, y no a la fuerza de trabajo intensa para conseguir los objetivos. Este mensaje expresa la capacidad de producir más superando la organización de los elementos implicados en la producción a través de nuevas técnicas o metodologías, innovaciones tecnológicas y nuevos modelos de negocio. Tal como sucedió en la primera revolución industrial con la invención del motor a vapor, la electricidad, y la aparición de la tecnología digital, los cuales han propiciado una revolución dentro del proceso productivo de bienes y servicios, consiguiendo mejorar las condiciones de vida, el bienestar y porque no mencionar el tiempo libre de las personas . Por estas circunstancias, las diferencias de renta per cápita entre países reflejan principalmente déficits de productividad. A pesar de todo ello existen los registros del decaimiento de la productividad durante la última década en la mayor parte de los países de la OCDE (gráfico 1), propiciando temores a un crecimiento persistentemente bajo. Visto esto no cabe duda en afirmar que el futuro del crecimiento de la productividad se mantiene incierto, pues estamos frente a dos posturas, la primera que afirma que ya no habrá más avance puesto que los cambios drásticos como en tecnología, ya se dieron y esperar otra revolución tecnológica es una posibilidad muy lejana; mientras que una segunda postura afirma que la evolución de la ciencia es constante y que los futuros cambios en cuanto a automatización de procesos o la creación de nuevos modelos económicos están por llegar. (2016, Pág. 3).



**Figura 1: Aumento de la productividad a nivel mundial durante la última década de actividad**



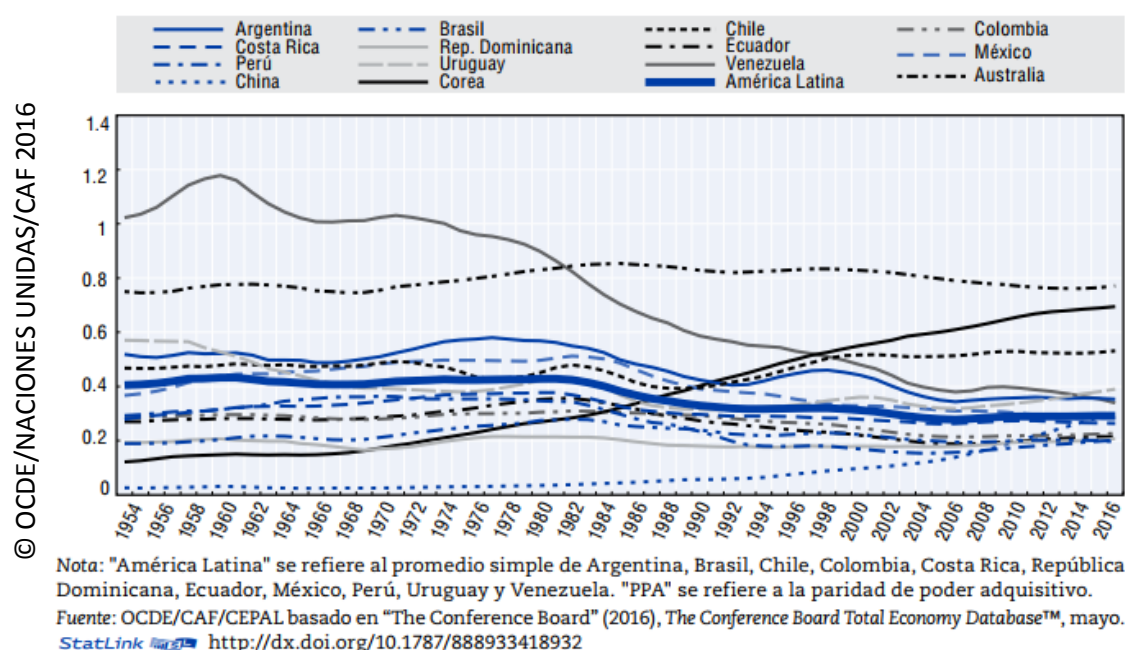
Notas: Las tasas de crecimiento del periodo son las medias anuales. Los grupos de países se agregan utilizando ponderaciones PIB-PPA. Europa-5 comprende: Austria, Bélgica, Luxemburgo, Países Bajos y Suiza; Países nórdicos incluye: Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia; Europa del Sur comprende: Grecia, Portugal y España; y América Latina comprende: Brasil, Chile y México. Los datos de productividad laboral de China e India se refieren al PIB por trabajador.

Fuente: Cálculos de la OCDE basados en la Base de Datos Económicos de la Conference Board.

### 1.1.2. De Latinoamérica

Según OCDE el crecimiento económico de los países de América Latina y el Caribe ha sido flojo, incluso existe una concepción negativa en toda la región respecto al avance en este aspecto. Respecto a esto es decisivo analizar los factores que producen esta baja productividad en América Latina en comparación con la política económica que efectúan y su inmovilización en relación con los demás países en desarrollo. Con mayor motivo, el objetivo fundamental para los lineamientos políticos de desarrollo en Latinoamérica es determinar las causas que provocan esa reducida productividad y eliminarlas desde su origen. Para conseguir este análisis es preciso apoyarse en el análisis de la Productividad Total de los Factores (PTF), esto permitirá saber que provoca que el desarrollo económico en América Latina sea tan bajo en lugar de apreciar el poco logro obtenido, debido a inversiones que no están vinculadas con los factores de producción. Cabe resaltar también que el promedio de la productividad laboral en América Latina fue equivalente a la tercera parte obtenida por Estados Unidos, cifra inferior a la registrada hace 60 años, contrastando con otros países como Australia o los asiáticos (2016, pág. 65).

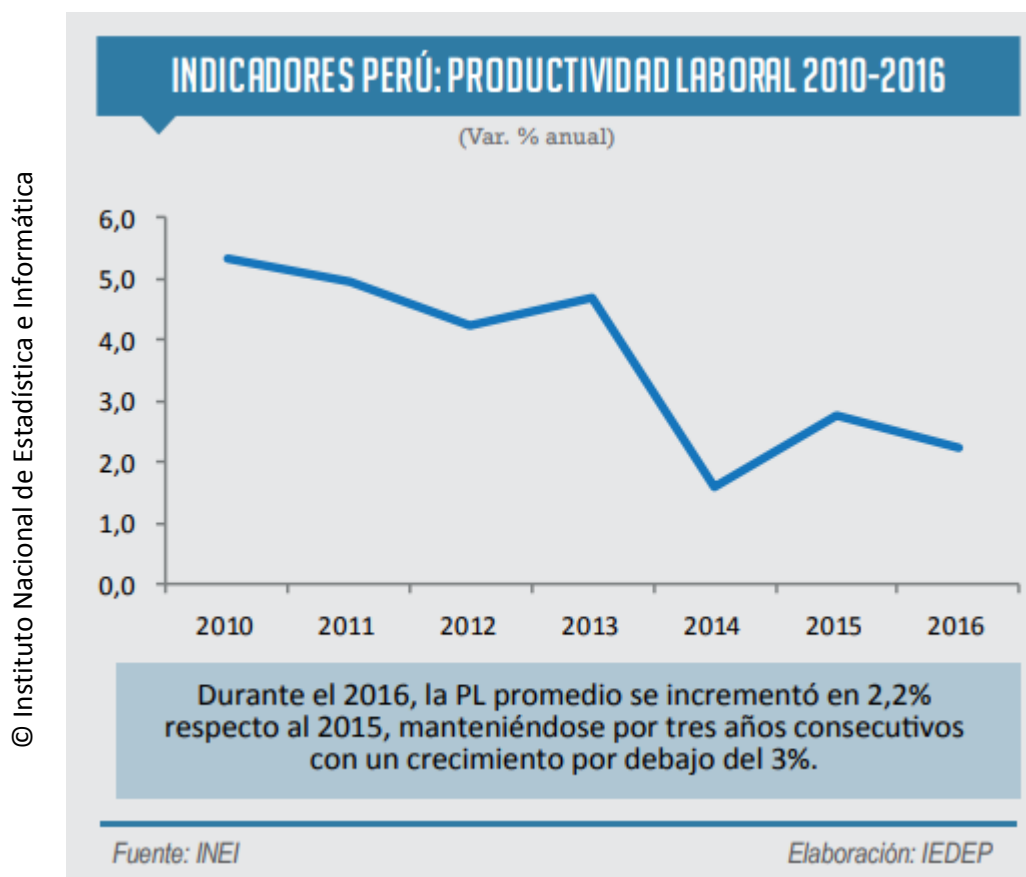
**Figura 2: Índice de productividad en América Latina, Australia, Corea y China**



### **1.1.3. A nivel nacional**

Según Peñaranda, para determinar la productividad laboral promedio del 2016 se recurrió a información estadística registrada entre los años 2010 y 2016 sobre la evolución del PBI y la población económicamente activa ocupada (PEAO). Sin embargo el Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP) propone considerar estos resultados solo como una guía para tener un panorama general, ya que la relación PBI con PEAO, para calcular la productividad laboral, arroja un resultado que no mide con certeza la contribución del factor trabajo, pues los resultados en cuanto a producción pueden estar alterados por cambios relacionados al aumento del capital físico, cambios tecnológicos u otros factores externos. En tal sentido el análisis efectuado por el instituto nacional de estadística e informática (INEI) sobre productividad, durante el año 2016, se explica que la productividad laboral promedio del Perú se incrementó en un 2.2% respecto al año 2015 posicionándose por 3 años consecutivos con un crecimiento por debajo del 3%, dicho esto se puede apreciar también a través de un análisis más profundo, que hay una notoria diferencia entre la evolución de la productividad y el nivel de la productividad laboral. Finalmente cabe destacar que entre las actividades productivas que más destacaron el 2016, fueron las actividades extractivas llámese entre ellas a la agricultura, pesca y minería siendo la minería el sector que mayor crecimiento experimentó, pues de acuerdo con el ministerio del trabajo en el 2015 la minería fue el sector con mayor productividad y la agricultura la que menor avance registró, colocando a la primera superior en 41 veces con respecto a la segunda. (2016, pág. 7).

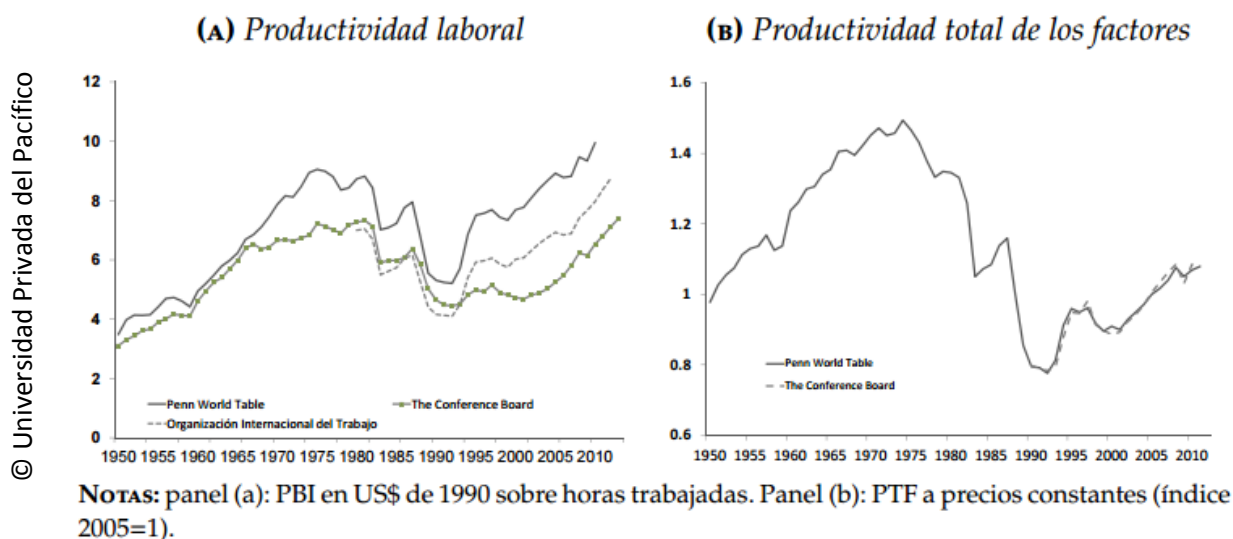
**Figura 3: Evolución de la productividad laboral en Perú**



Por otro lado Céspedes *et al.* Explica que en el Perú, los análisis significativos de acuerdo a este tema son coherentes con la función principal que debe asumir la productividad frente al aumento económico a largo plazo. Dicho esto es preciso resaltar la importancia relativa de los factores de producción frente al desarrollo económico. Para el caso peruano el aumento de la economía fue registrado bajo un índice de 3.2% durante los años 1980 y 2014; el factor trabajo reportó un índice de 0.9%, el factor capital ha contribuido con 1.9% y el restante 0.4% se lo debemos a la productividad total de los factores. Pero analizando por periodos de diez años se evidencia el aporte de la productividad en el crecimiento económico; de esta forma, y en la década de más aumento económico (2001-2010), la productividad aportó con 2.9%. Las estimaciones para los próximos 20 años, tiempo en el que se considera que el PBI per cápita se asemeje al promedio de las economías

desarrolladas y se logre el nivel de desarrollo esperado (US\$ 30,000 en equivalencia al de poder de compra), ponen a la productividad en un lugar predominante. En este periodo, si se presume un aumento anual de los factores de trabajo y capital de 1% y 4%, respectivamente, la productividad crecería a un porcentaje de 3.2%, tasa de crecimiento superior a las obtenidas históricamente en el Perú. (2016, p.11)

**Figura 4: Indicadores de productividad en la empresa**



#### 1.1.4. Realidad problemática de la empresa

Luego de mencionar el panorama general de la productividad bajo el cual se encuentra la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. ubicada en el distrito de La Victoria – Lima, la cual forma parte de la PYMES involucradas en el rubro de alimentos envasados cuya actividad principal es la producción y venta de yogurt griego. Durante la ejecución de las operaciones de producción se han suscitado una serie de inconvenientes que provocan demoras que se pueden relacionar con la falta de una adecuada localización de los ambientes en el trabajo y a la no existencia de lineamientos que guíen la ejecución de cada una de las operaciones que forman parte del proceso productivo.

De esta manera se justifica por qué surge la necesidad de evaluar las condiciones del proceso productivo con relación a las actividades que se llevan a cabo en su interior, todo ello que permitirá plantear las mejoras respectivas del proceso por concepto de distribución de plantas, condiciones de trabajo y tiempos estandarizados.

En la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. encontramos que el tratamiento térmico de la leche se efectúa en una cocina de uso común, pero lo ideal es efectuarlo en una cocina industrial para agilizar el mecanismo productivo perteneciente a la fase del proceso de fermentación. Por otro lado el cálculo del tiempo del proceso de fermentación no sigue un tiempo estándar en cada ciclo de producción, siendo este método el ideal.

La ubicación de la empresa no está ajena al excesivo ruido provocado por la circulación frecuente de autos y otros medios de transporte, este detalle sumado a la falta de una cultura ambiental de la empresa y la ausencia de charlas sobre salud ocupacional representan un problema clave en el aspecto medio ambiental.

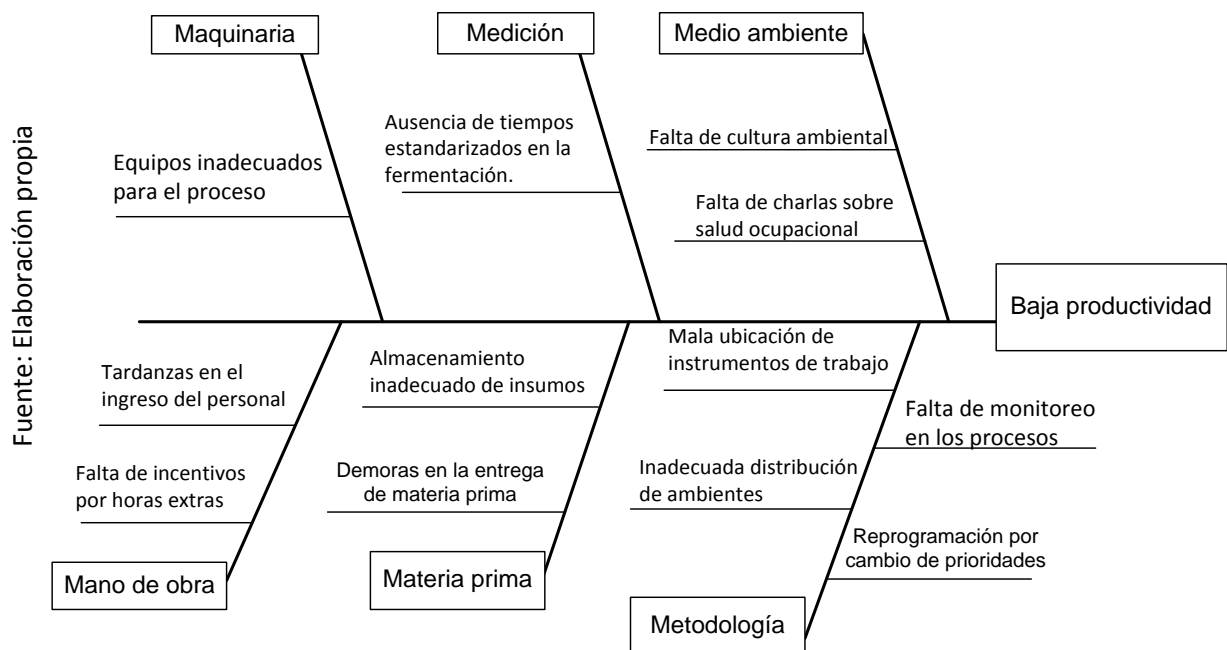
En cuanto a la mano de obra encontramos registros de una gran cantidad de tardanzas registradas por el personal de producción, esto provoca que el producto terminado se demore en salir al mercado y por ende el retraso en la entrega de pedidos; del mismo modo ocurre cuando se solicita el apoyo del personal en horas extras para cumplir con la entrega de pedidos.

El almacenamiento de la materia prima, la leche, se efectúa en una refrigeradora industrial la que a su vez se emplea para conservar almuerzos y otros enseres de los colaboradores, sobre los demás componentes podemos afirmar que se almacenan en un cuarto con poca ventilación, no existe un orden adecuado de los productos, ni mucho menos un registro de cuanto material sale del almacén o cuanto ingresa, provocando en ocasiones pedidos innecesarios de materia prima o también la demora en la llegada de la misma.

Los instrumentos de trabajo así como también la distribución de ambientes en la empresa no son los adecuados, pues está dividido en dos plantas o niveles, teniendo que hacer muchas veces idas y vueltas para la culminación de un proceso, habiendo la posibilidad de trasladar la maquinaria a una sola planta, también podemos mencionar la existencia de desorden en cuanto al empleo de materiales por parte de los colaboradores y por último estos detalles sumados a la falta de una supervisión en los procesos y una reprogramación de las entregas del producto terminado a los clientes por cambio de prioridades son causas registradas como factores que inciden en la baja productividad de la empresa.

A continuación se muestra el siguiente diagrama de Ishikawa que resume la problemática de la empresa.

**Figura 5: Diagrama de Ishikawa**



En la figura 5, se muestra la distribución de las posibles causas de la baja productividad en la técnica de las 6M, en donde se aprecia a la parte metodológica como el área de mayores causas.

Para un mejor análisis se cuantificó mediante la técnica de Pareto todas las posibles causas halladas. Para ello, mediante una encuesta al supervisor de producción se encontró la frecuencia de cada una de estas causas. A continuación se muestra el análisis.

**Tabla 1: Matriz de correlación**

		Tratamiento térmico en cocina	Aproximación de tiempos	Falta de cultura ambiental	Falta de charlas de salud ocupacional	Tardanzas del personal	Incentivos por horas extras	Almacenamiento inadecuado	Demora en la entrega	Mala ubicación de instrumentos	Inadecuada distribución de ambientes	Reprogramación de pedidos	Falta de monitoreo en los procesos	Puntaje	%
P1	Tratamiento térmico en cocina común	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	13%
P2	Aproximación de tiempos	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	10	14%
P3	Falta de cultura ambiental	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1%
P4	Falta de charlas de salud ocupacional	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1%
P5	Tardanzas del personal	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	6	8%
P6	Incentivos por horas extras	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	3%
P7	Almacenamiento inadecuado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10	14%
P8	Demora en la entrega	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	6	8%
P9	Mala ubicación de instrumentos	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	7	10%
P10	Inadecuada distribución de ambientes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9	13%
P11	Reprogramación de pedidos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	14%
P12	Falta de monitoreo en los procesos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	15%
														71	100%

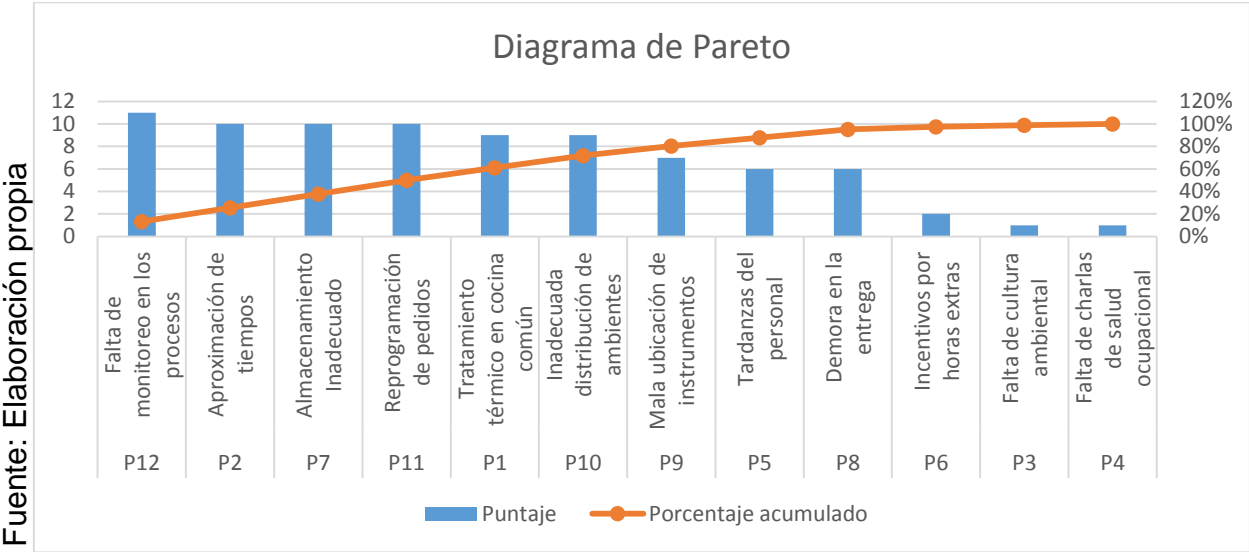
Fuente: Elaboración propia

En la presente matriz se realiza el análisis de los problemas encontrados en la empresa, registrando como los cuatro principales problemas a la falta de supervisión en los procesos, estimación de tiempos en el proceso productivo, almacenamiento inadecuado y reprogramación de pedidos.



Estos indicadores serán empleados para un posterior estudio de frecuencias acumuladas, como lo es el Diagrama de Pareto. Ambas herramientas serán de gran utilidad para plantear una propuesta de mejora en la empresa que apuntará a elevar la productividad en, la empresa.

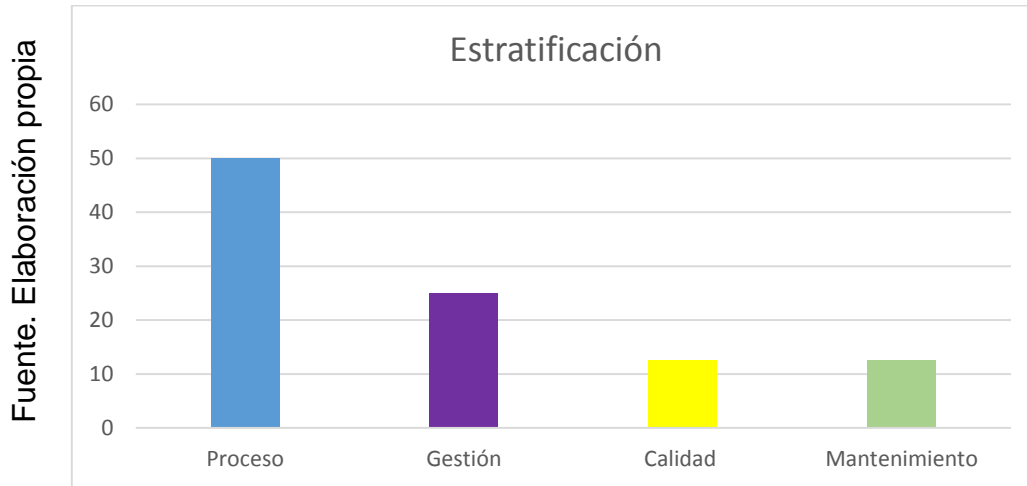
**Figura 6: Diagrama de Pareto de las causas halladas en la empresa.**



De la figura 13, el 80% de las causas son la falta de monitoreo en los procesos, estimación de tiempos durante el proceso, el almacenamiento inadecuado de insumos, reprogramación de pedidos, Equipos inadecuados para el proceso, inadecuada distribución de ambientes y la mala ubicación de los instrumentos. Concluyendo que son los que más influyen en la baja productividad.

Luego se realizó la estratificación de causas, clasificándolas en cuatro estratos, como se muestra en la figura 14. Los cuales son gestión, calidad, proceso y mantenimiento. Lográndose apreciar que los estratos calidad, gestión y mantenimiento presentan un puntaje del 20%, mientras que el estrato proceso experimenta un puntaje del 40%.

**Figura 7: Estratificación de las causas halladas en la empresa**



La figura 14 nos muestra la clasificación de todos los problemas en cuatro categorías, las cuales son: proceso, calidad, gestión y mantenimiento. Centrándose la mayor cantidad de ellos en la categoría de proceso.

En la tabla 2 podemos identificar la mejor alternativa de solución la cual permitirá desarrollar el proceso de investigación. Se evaluó cuatro alternativas de solución que ayudarían a la mejora de la empresa, estas alternativas son: Estudio del trabajo, Lean manufacturing, Ciclo de Deming y 5 s. De todas ellas se eligió el estudio del trabajo como mejor alternativa.

**Tabla 2: Análisis de alternativas de solución**

Alternativas de solución	¿Elimina o controla las causas?	¿Mejora la satisfacción de los usuarios?	¿Requiere pocos recursos?	¿Es fácil de implementar?	Valoración de la alternativa
Estudio del trabajo	5	4	5	5	19
Lean manufacturing	3	4	5	5	17
Ciclo de Deming	3	4	2	2	11
5 s	3	3	3	3	12

Fuente. Elaboración propia

Para determinar a cuál de estos estratos priorizar se realizó un análisis de criticidad, dicho análisis se ejecutó mediante la matriz de priorización, dando como mejor sugerencia la utilización del estudio del trabajo como mejor alternativa para mejorar la productividad en la empresa.

**Tabla 3: Matriz de priorización en base a los datos proporcionados por la estratificación.**

Consolidado de problemas por áreas	Medición	Mano de Obra	Materia prima	Medio ambiente	Maquinaria	Métodos	Nivel de criticidad	Total de problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Proceso		1	1		1	2	Alto	5	42%	2	10	1	Estudio del trabajo
Calidad	1		1				Bajo	2	17%	1	2	3	
Gestión		1		2		1	Bajo	4	33%	2	8	2	
Mantenimiento						1	Alto	1	0%	1	1	4	
Total de problemas	1	2	2	2	1	4		12					

Fuente. Elaboración propia

## **1.2. Trabajos previos**

En esta sección se van a poder apreciar algunos trabajos de investigación en los cuales se ha abordado aspectos relacionados a los Estudios de Métodos y la Productividad, materias abordadas en el presente proyecto de investigación, tal es así que se expondrán los aspectos más resaltantes de las mismas:

AZLATE, Nathalia y SANCHEZ, Julián (2013). “Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación”. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero industrial. Desarrollada en la Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

En la investigación se exponen los resultados de emplear el estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de calzado tipo clásico de dama implementando el método de tiempos predeterminados para conseguir el estándar de producción actual, y a partir de ella establecer un método de producción más rápido, económico y eficaz el cual consistió en diseñar una nueva estación de trabajo para el operario en donde las herramientas estén ordenadas de forma secuencial según la actividad a desarrollar, esta propuesta consiguió reducir el tiempo de línea de 63,8 min a 46 min, lo que a su vez impacto en una mejora de la eficiencia pasando de 43% a 87%.

Por todo ello en la tesis se desarrolla el empleo del estudio de tiempos y movimiento. El objetivo general de la investigación fue desarrollar una nueva metodología de producción más práctica, económica y eficaz y un estándar de tiempo para la línea de producción del calzado tipo clásico de dama.

Las conclusiones obtenidas por AZLATE y SANCHEZ en la investigación fueron las siguientes: Identificaron el método, el lugar, la sucesión de tareas y el personal presentes en la fabricación del calzado tipo clásico de dama. Consiguieron calcular el tiempo estándar de fabricación de la línea de producción. Lograron obtener y plantear alternativas de mejora en la ejecución de las distintas actividades de cada puesto de trabajo. Consiguieron calcular el tiempo estándar de fabricación con los distintos planteamientos de mejora. Definieron un nuevo método de fabricación, evidenciando reducción en los costos laborales lo que permitió un aumento en la productividad. Finalmente establecieron una contrastación entre el método de trabajo actual y la propuesta de mejora a través de una simulación en el programa Promodel ®

Dicho esto se puede afirmar de la presente investigación que la aplicación del estudio de métodos y tiempos es una herramienta viable e importante para elevar la productividad, permitiendo plantear alternativas de mejora en beneficio de la empresa, esto nos proporciona el apoyo y sustento necesario para ejecutar la aplicación del estudio del trabajo en la presente tesis a desarrollar.

AGUILAR, Juan (2015). “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la empresa Silicon Technology S.A.C.” Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial. Desarrollada en la Universidad Privada César Vallejo.

En la investigación se plantea la aplicación del estudio del trabajo como herramienta para modificar el proceso de producción de ensamblado de aisladores en la empresa Silicon Technology S.A.C. Esta mejora consiste en el cambio de posiciones en las estaciones de ensamblado y la estandarización de tiempos de todas las actividades del proceso productivo.

El objetivo general de la investigación fue determinar si el estudio del trabajo eleva la productividad en la empresa Silicon Technology S.A.C.

Las conclusiones encontradas por AGUILAR fueron: La aplicación del estudio del trabajo si eleva de forma vital la productividad de la empresa Silicon Technology S.A.C. de tal manera que la mejora de los métodos del trabajo consiguieron disminuir los tiempos muertos de las horas trabajadas así como en tiempo extras y la eficiencia del tiempo operativo, aumentando de esa manera la productividad en 10 unidades por hora disponible equivalente a un incremento de 19% de la producción antes de la mejora y una eficiencia de tiempo operativo de 60%. Se demostró que el estudio del trabajo incrementa significativamente la producción de la empresa Silicon Technology S.A.C. ya que en la situación actual el índice de producción de las cantidades de los lotes producidos y horas trabajadas semanalmente ha mejorado de forma eficiente cuyo índice de producción aumenta en 0.12 lotes de producción por hora disponible. Se comprobó que el estudio del trabajo aumenta significativamente la eficiencia del tiempo operativo en la empresa Silicon Technology S.A.C. puesto que en la situación actual de la empresa el porcentaje del tiempo de operación que se utilizaba para obtener un lote de producción de aisladores era de 51.55% respecto a la distancia recorrida del proceso.

Con lo expuesto en dicha investigación podemos afirmar que la aplicación del estudio del trabajo si mejora la productividad de la empresa, esto nos brindará el respaldo suficiente para apoyar la investigación basada en la aplicación del estudio del trabajo como herramienta para la mejora de la productividad.

RAMIREZ, Anayelí (2010). "Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador de la empresa SeAH Precisión México" reporte de estadía para optar el título de técnico superior universitario en procesos de producción. Desarrollada en la Universidad Tecnológica de Querétaro, México.

En la presente investigación se plantea la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la empresa. Dicho esto se determinó que la empresa no posee una metodología que permita identificar el tiempo que requiere el operador capacitado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según un procedimiento establecido como medio para diseñar y aplicar métodos más sencillos y eficientes para reducir costos.

Los objetivos presentados por RAMIREZ en su investigación fueron: Diseñar una metodología que permita analizar el tiempo estándar que se requiere para poder ejecutar una operación. Determinar la cantidad de operadores que son necesarios y conocer el en cuanto se incrementó la productividad del operador en la línea de evaporador realizando nuevas instrucciones de trabajo, ejecutando diagramas de proceso, diagramas de recorridos y de análisis de procesos.

Las conclusiones obtenidas en dicho trabajo fueron: La aplicación del estudio de tiempos y movimientos permite aumentar la capacidad de planta, incrementando la productividad en un 97% aproximadamente. La implementación de una nueva metodología de trabajo permitió implantar un nuevo tiempo estándar acorde con la producción deseada en la empresa. Los análisis del área de trabajo permitieron identificar los cuellos de botella dentro del proceso productivo y ello conllevó a un rediseño del ambiente.

Finalmente con lo expuesto anteriormente adquirimos el sustento necesario para fundamentar la presente tesis planteando que el estudio del trabajo mejora la productividad de una empresa.

PORTILLO Cristian y VILLACIS Jonathan en su tesis “Estudio del trabajo aplicado a la línea de producción de cocinas en la empresa FIBRO ACERO S.A.” Tesis (Ingeniero industrial). Cuenca, Ecuador. Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ingenierías, 2010.

La investigación en mención, nos brinda datos obtenidos a través de la aplicación del estudio del trabajo en las diferentes áreas de producción de la empresa FIBRO ACEROS S.A. Esta empresa ha conseguido posicionarse en el mercado ecuatoriano y sobre todo ha logrado exportar sus productos a diferentes países de América Latina pero emplea sus procedimientos de producción sin planificación alguna, lo cual impacta en su productividad determinando un porcentaje inicial de 76%, es por ello que en el presente estudio se realiza un estudio de tiempos y movimientos con el propósito de averiguar cuando tardan los trabajadores en ejecutar ciertas actividades, esto servirá de base para hacer una nueva programación de las actividades y reducir los tiempos no productivos.

Los objetivos planteados por PORTILLO y VILLACIS en dicha investigación fueron: Localizar las áreas de emergencia dentro de todo el proceso de fabricación de cocinas, balancear las líneas de ensamble de cocinas, plantear nuevas metodologías que permitan mejorar el proceso productivo. Determinar las capacidades de las distintas secciones del proceso de producción de cocinas.

Las conclusiones obtenidas en la mencionada investigación fueron: Sugerir un programa de estudio de tiempos en toda la empresa de manufactura lo que permitirá una mejor planificación de la producción de manera ágil y precisa, además se conseguiría detectar mucho más fácilmente los principales problemas en cada área de trabajo y de los procesos agregan valor. Finalizando este estudio se logró recoger el 90% de la información solicitada por la manufactura, se determinó que el área de mayor emergencia de todo el proceso de producción era la sección de enlozado, su principal obstáculo fue la capacidad que poseía el horno en forma de túnel. Se sugirió que es preciso diseñar una metodología que ordene la línea de ensamble de tal manera que se efectúe de mejor forma los centros de trabajo y se reubique a las personas excedentes de un área a otras áreas que requieran dicha fuerza laboral. Finalmente luego de haber aplicado el estudio del trabajo se identificó el 100% de los procesos con mayor emergencia en cada una de las



estaciones, así como se sugirió distintos métodos para elevar la productividad en la planta, demostrando cabalmente las hipótesis planteadas.

En síntesis, lo expuesto en la tesis nos brinda información suficiente para poder afirmar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad de una empresa, permitiéndonos desarrollar la presente investigación sobre dicho antecedente con miras a la mejora de la productividad.

PINEDA, José (2005). “Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de pisos de granito en la fábrica Casa Blanca S.A.” Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Desarrollada en la universidad de San Carlos de Guatemala. En el presente trabajo se realizó un análisis de la situación actual de la línea de producción de la empresa, se presentó los registros de tiempos de cada parte del proceso de producción, asignaciones del factor de desempeño y tolerancias que faciliten el cálculo del tiempo estándar dentro de cada actividad. Usando las distintas herramientas que nos brinda la ingeniería de métodos, como lo son: los diagramas hombre máquina, diagrama de análisis del proceso (DAP) y diagrama de hilos, permitiendo un análisis de los métodos actuales de trabajo. Posterior a ello se plantearon nuevas metodologías de trabajo que se obtuvieron, luego del análisis de los diferentes diagramas lo que permitió el incremento de la productividad dentro de la empresa y un mejor trabajo de los empleados. Todo ello permitió plantear propuestas para eliminar los costos ocultos en el transporte, almacenaje de materia prima y producto terminado, por último se hizo una propuesta en cuanto a seguridad e higiene industrial.

Los objetivos planteadas por PINEDA en el precitado estudio fueron: Encontrar tiempos estándar para que la alta gerencia pueda planificar y controlar la producción de pisos. Determinar posibles costos ocultos en la distribución en planta y proponer las mejoras correspondientes. Analizar las estaciones de trabajo y proponer nuevas metodologías que permitan ejecutar el trabajo con mayor eficiencia. Analizar los métodos actuales de trabajo con diagramas hombre-

máquina y diagramas análisis del proceso para proponer nuevos o mejores métodos que permitan elevar la productividad dentro de la empresa, un mejor desempeño de los empleados, máquinas y manipulación de materiales. También se planteó determinar tiempos improductivos de las máquinas y de operadores para disminuirlos, eliminarlos o convertirlos en tiempos productivos. Se debe capacitar a los empleados bajo las nuevas metodologías propuestas para que puedan conseguir los resultados esperados. Conformar círculos de calidad y capacitar a sus integrantes para que resuelvan problemas de producción y plantear otras alternativas.

Las conclusiones obtenidas por el autor, luego de ejecutado el estudio, fueron: Considerando el rendimiento de los operadores y máquinas, se obtuvo el porcentaje del factor de desempeño, asimismo, de acuerdo con lo expuesto por la OIT (Oficina Internacional del Trabajo) y considerando el tipo de trabajo que realiza el operador, así como las condiciones en las cuales lo desarrolla se asignaron las tolerancias concedidas a operadores por fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables. Luego de ello, se determinó el tiempo estándar para cada una de las operaciones, partiendo de los tiempos promedios, factores de actuación y tolerancias. La incorrecta distribución de los ambientes y área para fraguado, almacenaje de materia prima y la existencia de un área de chatarra dentro de la planta propiciaba la elevación de los costos relacionados con el recorrido que ejecutaban los montacargas que se desplazaban hasta 5840mts. Por jornada, con la implementación de la nueva metodología de trabajo, se logró reducir en un 33.6% que equivale a 1961.6mts. El uso inadecuado de las camas metálicas provocaba desperdicios de hasta 50% del espacio en áreas de almacenaje y, más aún, el transporte hacia el fraguado provocaba también aumento del 100%. Se encontró que la aplicación del estudio del trabajo permite reconocer que operaciones dentro del proceso productivo son innecesarias, esto conlleva a un aumento de la productividad y a un nuevo establecimiento de tiempo estándar. Con la implementación de la nueva metodología en el sección de prensado se logró un aumento en la productividad de la mano de obra de un 20%, la productividad de las

máquinas provocará incremento, solamente, con la reducción de los tiempos de limpieza que en dependen de la programación de la producción. La aplicación del estudio de tiempos y movimientos permitió la reducción de tiempos improductivos en aproximadamente un 20% propiciando un ahorro en cuanto a costo en beneficio de la empresa. Con la correcta capacitación del personal se estima un éxito la implementación de la nueva metodología de trabajo, esto lo respalda el análisis estadístico con 92% de efectividad, permitiendo como resultado un 20% de mejora en la productividad de mano de obra en el área de prensado.

Expuesto todo lo mencionado anteriormente en la investigación de PINEDA afirmamos que la aplicación del estudio del trabajo en una metodología que permite elevar la productividad en la empresa. Es por ello que podemos sustentar el presente trabajo en la investigación pre citada líneas arriba.

ABURTO Marina, (2015). “Estudio de tiempos y movimientos en estaciones de transferencia de residuos sólidos” tesis para optar el título de ingeniero industrial. Desarrollada en la Universidad nacional Autónoma de México.

En el presente estudio se aplicaron las herramientas de tiempos y movimientos para analizar el proceso de descarga de residuos dentro de la estación de transferencia de residuos sólidos.

El objetivo principal planteado por ABURTO en la investigación fueron: Utilizar las herramientas de tiempos y movimientos para analizar el proceso de descarga de Residuos dentro de la estación, logrando detectar que los vehículos que efectuaban la descarga lateral registraban mucho tiempo de espera al momento de realizar el cambio de tolva, el estudio del trabajo permitió reducir dicha demora equivalente al 46% del tiempo estándar inicial, diseñando nuevas estaciones de recepción.

Las conclusiones obtenidas en la investigación fueron las siguientes: Aplicar los estudios de tiempos movimientos permitieron identificar las principales ventajas y desventajas de los diferentes tipo de vehículos recolectores al realizar su

proceso de descarga . Aplicar los 4 métodos de calificación presentados en este trabajo el método de valoración por ritmo de trabajo fue el más apropiado para realizar el análisis de estudio de tiempos y movimientos. En el caso de los vehículos de carga trasera las demoras ocurridas en la operación de descarga son causadas por la necesidad de acomodar residuos y descargarlos manualmente. Las descargas registradas en la tolva C, presentaron tiempos de maniobras más largos ya que se necesita un número mayor de movimientos para estacionarse frente a la tolva. Los conductores más experimentados realizan la maniobra de posicionarse frente a la tolva con una menor cantidad de movimientos. Estos conductores presentaron los ritmos más cercanos al tiempo promedio. Los vehículos de descarga lateral, son los vehículos que ocasionaron tiempos de espera, aun cuando existen cajas de transferencia disponibles. Los tiempos de descarga manual observado en vehículos de carga trasera podrían reducirse realizando el acomodo de bolsas durante el tiempo de encolamiento ocurrido antes del ingreso a la estación.

Lo expuesto en la tesis de ABURTO nos permite apoyar nuestra investigación manejando la hipótesis que el estudio del trabajo mejora la productividad en la empresa. Dicho esto podemos desarrollar la investigación basada en la aplicación.

LEMA Reymi, (2015). “Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de manteles de la empresa ALY ARTESANÍAS para mejorar la productividad”. Tesis para optar el título de Ingeniero de producción industrial. Desarrollada en la universidad de las américas.

En el presente trabajo podemos verificar que la optimización del proceso productivo tuvo su inicio ejecutando primero un levantamiento de información para obtener los datos antes de la mejora, para ello se usaron diversas herramientas como flujogramas y diagramas además del uso de un cronómetro digital. Esto permitió obtener el tiempo estándar de cada actividad del proceso y los respectivos tiempos de cada ciclo, así mismo se conseguiría la respectiva cantidad de operarios por

cada operación de tal manera que la línea de producción de la empresa se encuentre balanceada. Todo ello conlleva a la propuesta de la mejora que ayudará a mejorar la productividad.

Los objetivos planteados por LEMA en su Investigación fueron: Registrar tiempos empleados y analizar movimientos relacionados con cada actividad del proceso producción para una gestión eficiente que permita optimizar la productividad. Asignar el tiempo estándar necesario para actividad dentro del proceso. Establecer un balance de línea que permita mejorar los tiempos establecidos dentro de cada operación del proceso productivo. Establecer indicadores para controlar los procesos productivos críticos.

Las conclusiones obtenidas al finalizar el trabajo fueron: Encontrar los tiempos de las actividades de tejido fue de vital importancia para conocer la capacidad de producción de cada máquina, la cual no se sabía por todos los miembros del área de tejido. A través del balanceo de líneas se encontró que el número ideal de operarios son 9, lo que implica contratar a una persona. Mediante del diagrama de hilos del área de tejido se optimizó el flujo de los operarios y cuellos de botella al reducir la distancia total recorrido mensual en un 16%.

Con lo expuesto en la mencionada tesis podemos confirmar que la aplicación del estudio de tiempos y movimientos mejora la productividad en una empresa y permite realizar mejoras sustanciales respecto al proceso productivo o la línea de producción.

AMORES Olger y VILCA Luis en su tesis “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H & N Ecuador ubicada en la panamericana norte sector Lasso para el periodo 2011-2013” tesis para optar el grado de ingeniero industrial. Latacunga, Ecuador. Universidad Técnica de Cotopaxi, unidad académica de ciencias de la ingeniería y aplicadas, 2011.

En la presente investigación de carácter descriptivo, cuyas técnicas empleadas fueron la entrevista, la encuesta y observación de campo; fue de vital importancia ya que se arrojaron datos necesarios para realizar el análisis del problema. Por medio de esta investigación se logró reducir el tiempo de producción de 8,46 horas a 7,01 horas consiguiendo un ahorro de 1,45 horas optimizando recursos, eliminando tareas innecesarias y mejorando otras, impactando en un aumento de la eficiencia pasando de un 87,61% inicial a un 93,09% luego de aplicada la mejora; sin embargo gran parte de pérdida de tiempo en el proceso productivo se manifestaba por una inadecuada coordinación, superando dichos inconvenientes se permitió elevar la productividad.

Los objetivos planteados por AMORES y VILCA fueron: Determinar el tiempo estándar para cada actividad implicada en el proceso de producción que permitan eliminar tiempos muertos. Ejecutar una restructuración de las estaciones de trabajo de la planta de procesadora a través de un diagrama de recorrido que mejore el flujo del proceso productivo. Organizar la actividad en cada puesto de trabajo, a través de la planificación oportuna, para evitar cansancio y malestar en los trabajadores.

De la investigación aplicada se obtuvieron las siguientes conclusiones: La obtención de datos en el procesamiento de pollos evidenciaron la necesidad de una restructuración en sus actividades, puesto que el tiempo que tomaba realizarlas era demasiado alto, perjudicando a la empresa en costos de producción, sea por consumo excesivo de recursos como energía eléctrica, agua, hielo, combustible, horas extras, etc. Se encontró incertidumbre en los empleados ya que conocían la hora de entrada pero nunca se desconocía la hora de salida de la jornada laboral, se presentaban muchos problemas en la ejecución de sus tareas, provocando en ellos fatiga, desánimo y malestar en general. La ejecución de las actividades de Check List, mantenimiento preventivo y correctivo, coordinación de actividades y adquisiciones propuestas, redujo significativamente el tiempo perdido

en el proceso de producción. El tiempo inicial empleado para la producción fue reducido gracias a las mejoras propuestas. De esta forma se mejoró la productividad de la planta procesadora.

Finalmente podemos afirmar de lo expuesto en la pre citada tesis que el estudio de tiempos y movimientos mejora la productividad en la empresa, permitiendo ejecutar nuevos planteamientos en el proceso productivo sustentados en un análisis financiero que justifica dichas mejoras.

RAMIREZ, Luis (2014) en su tesis “Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje” tesis para optar el grado de ingeniero industrial, desarrollada en la Universidad Privada San Martín de Porres. Lima, Perú.

En el presente trabajo se menciona la especial importancia que posee el aumento de la productividad en toda empresa, considerando para ello un mejoramiento continuo que propiciará un alto grado de competitividad frente a otras empresas del medio. Dicho esto se menciona que los problemas en cuanto a productividad radican en un inadecuado método de trabajo que no permite estandarizar los procesos y propiciando una mala calidad de los productos. Finalmente se plantea que la mejora de la productividad recae sobre la implantación un sistema de mejoramiento continuo tal como el PHVA, que beneficiará a la empresa Crepier.

Los objetivos planteados por RAMIREZ en su investigación fueron: Determinar la aplicación de nuevas metodologías que permitan incrementar la productividad y reducir los costos. Mejoramiento de la calidad de los productos a partir de la implantación de una metodología que permita obtener productos altamente competitivos en el mercado.

Las conclusiones obtenidas de la investigación fueron: La aplicación de nuevas alternativas de mejora necesitaron de múltiples ingredientes, dichos ingredientes tienen respaldo económico gracias a los ahorros de la empresa y los aumentos de la productividad de la empresa. En relación con el estudio de métodos y tiempos de trabajo con la compra de maquinaria y considerando los mismos tiempos de la mano de obra, se determinó una disminución significativa en el tiempo de fabricación del producto patrón, de 110.05 min a 92.08 min, lo que significó un 16% de mejora. Referente al análisis de la productividad total, luego de aplicar los procedimientos de mejora, se determinó un aumento notable de 1.01% en relación a la productividad registrada en un principio, lo que quiere decir que hubo una mejora y esta fue efectiva en un corto periodo de trabajo, del modo que impactó en la Efectividad con un incremento de 31%.

Luego de presentar el análisis de los datos es preciso mencionar la importancia del aumento de la productividad en toda empresa para hacerla más rentable y competitiva. Esto brindará sustento a la investigación que se pretende realizar.

CURILLO, Miriam (2014) en su tesis Análisis de una propuesta de mejoramiento de productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA, tesis para optar el grado de Ingeniero Comercial, Desarrollada en la Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca-Ecuador. En este trabajo se efectuó un análisis de la productividad, así como también los factores que propician el correcto desarrollo de esta, permitiendo mantener resultados positivos a largo plazo.

Los objetivos determinados por CURILLO en su investigación fueron: Analizar el proceso productivo de la empresa para luego sacar a la luz aquellos factores que inciden y provocan la baja productividad en la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA. Reconocer los procesos actuales de la empresa que permitan determinar las funciones de las áreas inherentes al proceso productivo. Diseñar un plan de mejora de la productividad en los aspectos necesarios de la empresa. Analizar todos los beneficios que se conseguirán con la implementación de la propuesta de mejora.



Como resultado de este trabajo se obtuvieron las siguientes conclusiones: Se consideró que es preciso mejorar la productividad dentro de la empresa y revisar una propuesta de plan más seguro estratégico, actualizado y eficaz. Los nuevos procedimientos de trabajo deberán ser funcionales, pues toda mejora modificará los patrones de trabajo, produciendo resultados beneficiosos y significativos. Implantar una nueva metodología, para el mejoramiento del proceso productivo, requerirá de un supervisor que asegure el cumplimiento del nuevo procedimiento y que realice labores de gerencia.

Por todo ello se puede deducir que la mejora de la productividad es un elemento importante en el desenvolvimiento de una empresa, es por ello que se requiere de una evaluación continua de los procesos, para encontrar aquellos factores que obstaculicen su crecimiento y planteando planes de mejora en beneficio de la empresa. Dicho esto, podemos apoyar la presente investigación en este antecedente.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

En el presente trabajo se emplearán las variables estudio del trabajo y productividad, es por ello que a continuación se presentarán algunos conceptos como resultado de la investigación.

#### **1.3.1. Estudio del trabajo**

“El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar las actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que están realizando.” (Kanawaty, 1996, p. 9).

“El estudio del trabajo es un conjunto de técnicas relacionadas con el estudio de métodos y estudio de tiempos empleados para analizar el trabajo del personal y encontrar los factores responsables de la eficiencia. Su único objetivo es elevar la productividad basándose en un análisis riguroso de los procesos, operaciones y métodos dentro de la producción” (Prokopenko, 1989, p. 133).

“El estudio del trabajo es una técnica que tiene por objetivo aumentar la productividad del trabajo mediante la eliminación de todos los desperdicios materiales, tiempo y esfuerzo; además, procura hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumentar la calidad de los productos poniéndolos al alcance del mayor número de consumidores.” (García, 2002, p. 1).

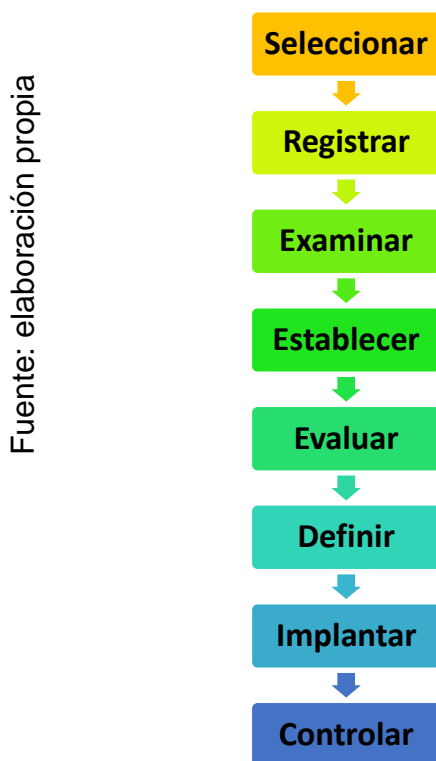
#### **1.3.1.1. Dimensiones del estudio del trabajo**

##### **1.3.1.1.1. Estudio de los métodos de trabajo.**

Prokopenko (1989, p. 134) afirma “El estudio de métodos (a menudo denominado estudio de movimientos, análisis de métodos o ingeniería de métodos) es el registro sistemático y el examen crítico de las formas actuales y propuestas de ejecutar el trabajo, con el fin de establecer y aplicar métodos más fáciles y más eficaces y de reducir los costos.”

“El estudio métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras”. Así mismo plantea, dentro de este enfoque, el seguimiento de ocho pasos.” (Kanawaty, 1996, p. 77)

**Figura 8: Pasos para el estudio de métodos según Kawanaty**



#### **1.3.1.1.2. Estudio de los tiempos de trabajo.**

“La medición del trabajo determina el tiempo que un trabajador calificado necesita para realizar una tarea específica en un nivel definido de rendimiento. (Prokopenko, 1989, p. 134).

“La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando que el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida.” (García, 2002, p.177).

### **1.3.1.2. Importancia del estudio del trabajo**


“La gran utilidad del estudio del trabajo radica en que solo aplicando sus procedimientos sistemáticos un dirigente puede lograr resultados equiparables, e incluso superiores, a los obtenidos en otras épocas por hombres geniales, pero menos sistemáticos.” (Kanawaty, 1996, p. 17).






“El objetivo del diseño de trabajo es aumentar la productividad con los mismos o menores recursos si entendemos al trabajo como la actividad que integra los recursos materiales, de mano de obra y de maquinaria, con el fin de producir los bienes o servicios.” (García, 2002, p.2).

### **1.3.2. Diagrama de procesos**

“El diagrama de procesos es una representación gráfica de los sucesos que se producen durante una serie de acciones u operaciones vinculadas con la información que involucra a los mismos. Este tipo de organizador o esquema también hace referencia a las operaciones e inspecciones, en cuyo caso sería un diagrama de operaciones del proceso, siendo de especial importancia cuando se desea tener una idea de las actividades implicadas sobre un conjunto de procesos o componentes que conforman un producto.” (García, 2002, p.42).

**Figura 9: Acciones que tienen lugar durante un proceso dado**

Operación	Ocurre cuando se modifican las características visibles del objeto o se le prepara para la siguiente actividad ya sea operación, transporte, inspección o almacenaje.	
-----------	---	---

Inspección	Hace referencia a aquella actividad en donde se somete el objeto a verificación o controles para cumplir determinados estándares.	
Transporte	Representa aquella actividad en donde se ejecuta un movimiento ya sea de materiales, personal o maquinaria de un punto a otro, excepto si el movimiento forma parte del proceso o es producido por el operario.	
Demora	Este es el caso en el que la planificación impide que se continúe de manera inmediata con la actividad siguiente, interfiriendo con el flujo normal del proceso, conllevando a un retardo en la obtención final del producto.	
Almacenaje	Se refiere a aquella actividad en donde el producto es detenido por un factor de protección o resguardado ante un traslado no autorizado. Puede ser temporal (Permanece un espacio de tiempo breve y luego seguirá su proceso) o permanente como es el caso del producto final.	
Actividad combinada	Indica dos actividades combinadas que se dan en forma simultánea por el mismo operario dentro del proceso productivo.	

### 1.3.3. Productividad.

“Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planteados. Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos; mientras

que la eficacia implica el uso de los recursos para obtener los objetivos trazados (hacer lo planeado). Se puede ser eficiente y no generar desperdicio, pero al no ser eficaz no se están logrando los objetivos planificados.” (Gutiérrez, 2010, p.22).

“La productividad es la relación entre los productos obtenidos y los recursos empleados para obtenerlos, en tal sentido productividad sería el uso eficiente de los recursos implicados en el proceso productivo. Dicho de otro modo, el término productividad se expresa como la relación entre los productos obtenidos y el tiempo que lleva obtenerlos.” (Prokopenko, 1989, p. 3).

#### **1.3.3.1. Medición de la productividad**

“Se entiende como productividad al mejoramiento continuo del sistema, tal es así que más que producir rápido se trata de producir mejor. Planteando productividad como el resultado del producto entre eficiencia y eficacia.” (Gutiérrez, 2010, p. 22).

$$\text{Productividad} = \text{eficiencia} \times \text{eficacia}$$

(Gutiérrez, 2010, p. 22).

#### **1.3.3.2. Factores de la productividad**

“Los factores que influyen en la productividad fundamentalmente son; la inversión de capital, la investigación y desarrollo, la tecnología, los valores, actitudes sociales y las políticas gubernamentales. Según las teorías más aceptadas, existen cuatro factores determinantes primarios en la productividad en las organizaciones; el entorno, las características de la organización, las características del trabajo, las aptitudes y actitudes de los individuos.” (Schroeder, 2002).

### 1.3.3.3. Dimensiones de la productividad

“Existen dos criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están relacionados con la productividad, estos criterios son la eficiencia y la eficacia.” (Koontz y Weihrich, 2012, p.14).

“La productividad está relacionada con la cantidad de productos obtenidos y los recursos empleados para generarlos, por tal motivo es usual encontrar el término productividad ligado a los conceptos de eficiencia y eficacia” (Gutiérrez, 2010, p. 21)

**Figura 10: Productividad según Gutierrez**



#### 1.3.3.3.1. Eficiencia

“Se define eficiencia como la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.” (Gutiérrez, 2010, p. 21).

$$\text{Eficiencia} = \left[ \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \right]$$

“Eficiencia significa producir bienes de alta calidad en el menor tiempo posible. Sin embargo, debe considerarse si esos bienes se necesitan.” (Prokopenko, 1989, p.4).

#### **1.3.3.3.2. Eficacia**

“La eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados.” (Gutiérrez, 2010, p. 21).

“La eficacia se expresa como la medida en que la aplicación del esfuerzo humano produce los resultados deseados en cantidad y calidad.” (Prokopenko, 1989, p.4).

$$Eficacia = \frac{Producción\ real}{Producción\ programada}$$

#### **1.3.3.4. Beneficios de la productividad**

Los beneficios de la productividad radican en un aumento de la calidad de vida como resultado de una mayor producción empleando el mismo recurso o inclusive los menos posibles. Por otro lado se reconoce que los cambios de la productividad tienen una gran influencia en numerosos fenómenos sociales y económicos, tales como el rápido crecimiento económico, las mejoras de la balanza de pagos de la nación, el control de la inflación e incluso el volumen y la calidad de las actividades recreativas. El único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad o sus utilidades es aumentar su productividad. (Bain, 1985, p. 4).



#### **1.3.3.5. *Importancia de la productividad***

Explica la productividad es importante porque una parte mayor del aumento del ingreso nacional bruto, o del PNB, se produce mediante el mejoramiento de la eficacia y la calidad de la mano de obra, y no mediante la utilización de más trabajo y capital. Dicho de otra forma, el ingreso nacional, o el PNB, crece más rápido que los factores del insumo cuando la productividad mejora. (Prokopenko, 1989, p.6).

#### **1.4. Formulación del problema**

Tal como se expuso en la realidad problemática de la empresa existen causas que influyen en la baja productividad, es por este motivo que surge la necesidad de examinar las condiciones de todo el proceso productivo en relación a las actividades que se ejecutan en él, especialmente en la fabricación del yogurt, que permitan alcanzar las metas relacionadas con el proceso al efectuar mejoras en la distribución de plantas, condiciones de trabajo y tiempos estandarizados.

Por consiguiente es necesario plantearse la siguiente pregunta ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria?

##### **1.4.1. Problemas específicos:**

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria?

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria?

## **1.5. Justificación del estudio.**

Este estudio permitió que la empresa Nutrifoods Perú S.A.C., determinara cuales fueron las posibles causas de fallas en la distribución mediante la aplicación de técnicas para el estudio y análisis de métodos y de esta forma se planteó las mejoras que benefician el sistema de producción del yogurt para así aumentar tanto la calidad del producto como la mejora del proceso productivo.

A su vez permitió la determinación de los tiempos estándares asignados a sus trabajadores para su distribución posterior por parte de la empresa, mediante la aplicación del estudio de tiempo. Con ello se pueden reducir los costos de mano de obra, establecer incentivos, planificar mejoras del control de producción, cumplir con las normas de calidad establecidas, elevar la eficiencia y a su vez incrementar la productividad.

### **1.5.1. Justificación Técnica**

La aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad en la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. es justificable técnicamente ya que aportará soluciones ágiles y un valioso conocimiento en torno a la mejora continua de los procesos productivos mediante técnicas innovadoras, logrando un máximo aprovechamiento de los recursos tanto humanos, tecnológicos y de material logrando así el incremento de la productividad; ello concuerda con lo dicho por Garcia (2002, p.2) en donde señala que el objetivo del diseño de trabajo es aumentar la productividad con los mismos o menores recursos, concibiendo al trabajo como la actividad que integra los recursos materiales, de mano de obra y de maquinaria, con el fin de producir los bienes o servicios.

### **1.5.2. Justificación Económica**

La presente investigación busca la mejora de la productividad en la empresa Nutrifoods Perú S.A.C., es justificable económicamente dado que la aplicación del estudio del trabajo permitirá analizar sistemáticamente todo el proceso productivo eliminando actividades que no agregan valor en la empresa, disminuyendo los costos de producción e impactando positivamente en las utilidades; lo que coincide con lo escrito en la Revista Virtual Pro (Agosto 2008), la cual menciona que la aplicación del estudio de tiempos y métodos de trabajo permite analizar cada una de las operaciones y métodos empleados dentro del proceso productivo, determinando nuevos procedimientos que ayudarán a reducir la cantidad de tiempo productivo, lo cual conllevará a una reducción los costos operativos y el capital invertido. Por consecuencia, se genera un aumento de ingresos que impacta en las ganancias, directamente y positivamente.

### **1.5.3. Justificación Teórica**

El presente trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de aportar al manejo del conocimiento existente sobre herramientas que ayudan a mejorar los índices de productividad, los resultados obtenidos podrán ser organizados e una propuesta la cual será presentada a la asamblea de socios de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. Así mismo el presente trabajo servirá como antecedente para trabajos póstumos en donde se tenga como objetivo el empleo de la metodología estudio del trabajo para la mejora de la productividad.

## **1.6. Hipótesis**

### Hipótesis General

- La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria – 2017.

### Hipótesis Específica

- La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria.
- La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria.

### Hipótesis Nula:

- La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de la Victoria – 2017.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General**

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de la Victoria – 2017.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

- Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria
- Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria

## **II. MÉTODO**

## **2.1. Tipo de investigación**

De acuerdo con su finalidad el presente trabajo de investigación se clasifica como aplicada debido a que se ejecutará el empleo de los fundamentos y teorías relacionadas al estudio del trabajo lo cual se pretende conlleve a una mejora en cuanto al índice de productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. esto se sustenta en lo descrito por Valderrama (2010, p. 39).

Por su nivel es explicativa porque no solamente pretende registrar o calcular información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, sino que también busca responder las causas de los eventos físicos o sociales, lo mencionado líneas arriba tiene sustento en lo expuesto por Valderrama (2010, p. 45).

De acuerdo a su carácter se categoriza a la presente investigación como cuantitativa debido a que es de nuestro interés captar multiplicidad de datos informativos que susceptibles de medición o cuantificación, el cúmulo de estos registros permitirá evaluar la situación para luego tomar medidas que generen cambios positivos producto de la investigación realizada, esto tiene sustento en lo descrito por Valderrama (2010, p. 51).

## **2.2. Diseño de investigación**

La presente investigación es de tipo cuasiexperimental debido a que los resultados que se obtienen dependen de un proceso experimental, es decir al menos una variable independiente será manipulada para ver su relación o efecto en la variable dependiente, que para el caso de esta investigación será el tiempo y las actividades implicadas, pero a diferencia de los diseños experimentales puros esta se diferenciará por el grado de seguridad o confiabilidad que se tengan sobre los grupos iniciales. Esto se apoya en lo descrito por Valderrama (2010, p.65).

**Tabla 4: Matriz de operacionalización de las variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente	El estudio del trabajo es el análisis riguroso de cada una de las actividades del proceso productivo. Consiguiendo a partir de ello un cambio en cuanto a la metodología del trabajo, ya sea reduciendo o simplificando actividades. Todo ello conlleva a la eliminación de tiempo innecesario y al establecimiento del tiempo estándar para realizar dichas actividades. (Kanawaty,1996, p9)	Herramienta para el análisis de la ejecución de los procesos cuyo fin consiste en mejorar la productividad a través del estudio de métodos y la optimización del tiempo de trabajo	Estudio de métodos	$\text{índice actividades} = \left( \frac{T_{ai} - T_{af}}{T_{ai}} \right)$ <p>Tai = total de actividades iniciales del DAP Taf = total de actividades finales del DAP</p>	Razón
Estudio del trabajo			Estudio de tiempos	<p>Tiempo estándar <math>T_s = T_p * F_v * (1 + S)</math></p> <p>Tp = Tiempo promedio Fv = Factor de valoración S = suplementos</p>	
Variable dependiente	La productividad es el producto resultante de la multiplicación entre la eficiencia y la eficacia, entendiéndose como el mejoramiento continuo del sistema mediante el aprovechamiento máximo de los recursos procurando que no hay desperdicios y alcanzando los objetivos trazados. (Gutiérrez, 2010, p.21)	Referente para toda empresa, el cual se calcula multiplicando eficiencia y eficacia. Lo cual se traduce mediante la optimización de los recursos por lo objetivos trazados.	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \left( \frac{\text{Tiempo real de producción}}{\text{Tiempo total de producción}} \right)$	Razón
Productividad			Eficacia	$\text{Eficacia} = \left( \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}} \right)$	



**Tabla 5: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS
¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria?	Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria	La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICA
¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria?	•Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria
¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria?	•Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria

## **2.3. Población y muestra**

### **A) Población**

La población representa la totalidad de elementos involucrados en el estudio, que para el caso del presente trabajo de investigación se considera 30 días de producción de envases de yogurt del tipo natural o griego, los. Por consiguiente se tomará en cuenta la productividad registrada durante estos 30 días como universo de estudio (Valderrama, 2015, p.183).

### **B) Muestra**

Se define muestra como un subconjunto de la totalidad de elementos involucrados en el estudio, dicho subconjunto debe ser representativo y cada una de sus componentes deberá poseer características similares que no alteren la investigación ni puedan emitir en el futuro un margen de error que reste confiabilidad al análisis de los datos. Dicho esto y tomando en cuenta que la población del presente trabajo es un número menor a 50, se considerará como muestra la totalidad de la población, en donde cada día laborable conlleva un promedio de 8 horas de trabajo. (Arias y Fidias, 2006, p. 83).

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

El presente trabajo de investigación requirió de constantes visitas a la planta de elaboración de yogurt Nutrifoods Perú S.A.C. debido a que el tema de investigación ameritaba la recaudación de datos importantes como toma de tiempos y análisis de métodos de trabajo, de esta manera se consiguió información valiosa sobre el proceso productivo de la empresa, todo ello fue factible para hacer un análisis riguroso de la metodología empleada y encontrar las posibles causas que influyen sobre la baja productividad, a continuación se detalla los pasos ejecutados:

1. Se organizaron las etapas del proceso productivo por bloques, analizando aquellas actividades que requería eliminación por mucho empleo de tiempo o porque eran innecesarias y en otro bloque aquellas actividades que implicaban la reducción de veces a ejecutar.
2. Para la estandarización del tiempo de producción en la empresa Nutrifoods Perú S.A.C se tuvo que realizar un análisis diario de los tiempos empleados por cada actividad mediante observación directa y consultas al personal que labora en cada área, permitiendo obtener de primera mano la información requerida.
3. La información no documentada fue obtenida mediante observaciones minuciosas, en forma repetitiva, directa y en el preciso instante del proceso de fabricación del producto, sin alterar el medio donde se desarrolla la actividad productiva y los datos teóricos fueron obtenidos mediante bibliografía.
4. El registro de datos fue ejecutado gracias al uso de un cronómetro centesimal, cuyas especificaciones se pueden observar en el anexo 1, dicho instrumento es el más idóneo para este tipo de trabajo en vista que se requieren datos precisos para su análisis y sistematización.

#### **2.4.1. Técnicas de recolección de datos**

Para la presente investigación, se utilizará dos técnicas la observación indirecta y el fichaje; dado que nos permitirá tomar datos de los hechos suscitados en la Empresa Nutrifoods Perú S.A.C. y registrarlos para luego evaluarlos y analizarlos. A continuación, una definición más clara de los conceptos involucrados:

## **Observación**

Según Bernal *et al.* (2010), la observación es una técnica de proceso riguroso que permite conocer de forma directa el objeto de estudio para su descripción y análisis sobre la realidad estudiada (pp. 257-259).

Detallando un poco más esta técnica, Ortiz, Frida y García, María (2006) nos dice que la observación se divide en cuatro tipos: directa, indirecta, por entrevista y por encuesta. La primera, se caracteriza por su interrelación entre el investigador y los sujetos de los cuales se obtienen los datos; la segunda, consiste en tomar datos del sujeto(s) a medida que los hechos se realizan ante los ojos del observador; mientras que las dos últimas se obtienen de primera mano por cuestionarios y preguntas, respectivamente (p. 122).

## **Registro de Datos o Fichaje**

Dicho con palabras de Palella *et al.* (2006), el fichaje es una técnica que consta en registrar datos que se obtienen en las diferentes etapas y procesos que se van desarrollando. Uno de sus principales beneficios es que permite recoger con claridad y autonomía los diferentes aspectos a estudiar, además que maneja una estructura ordenada y lógica (p.135).

### **2.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

Para la presente investigación se utilizará como instrumento principal la ficha de registro, dado que permitirá registrar y guardar los datos obtenidos con el cronómetro. Prosiguiendo, se realiza una exposición de los conceptos involucrados:

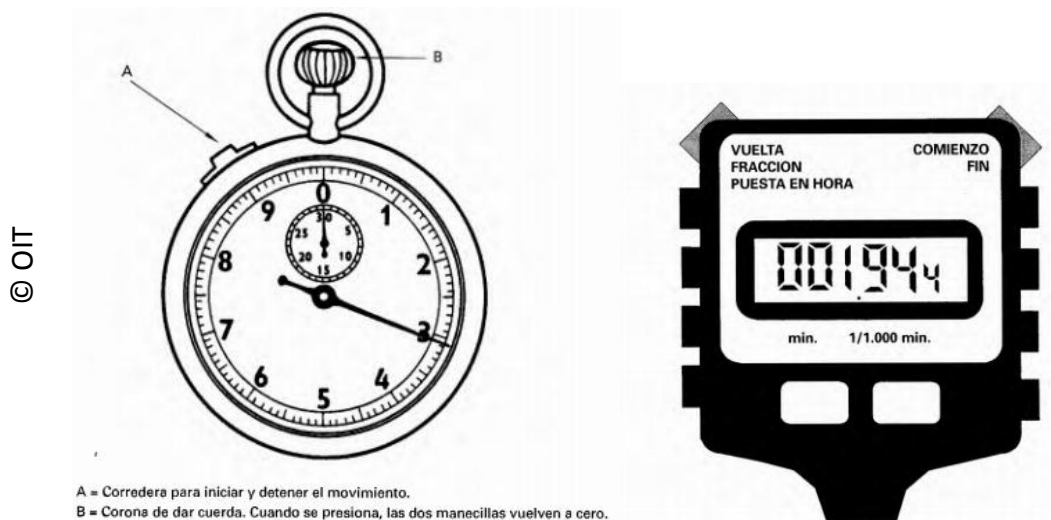
## **Cronómetro**

Según la Oficina Internacional del Trabajo (1996), un cronómetro sirve para el estudio de tiempos y los hay de dos tipos, mecánico y electrónico. Los mecánicos

son de 3 esferas graduadas, que gradúan un minuto por vuelta a intervalos de 1/5 de segundo. Los electrónicos cumplen las mismas funciones que el de tipo mecánico, es decir, medir la duración de diferentes elementos, no obstante una de sus ventajas es efectuar un cronometraje con vuelta a cero sumamente preciso. La mayoría de modelos se utilizan de diferentes formas y se le puede ajustar para el registro de fracciones de segundos, minutos y horas (pp. 273- 279).

A continuación, una representación de ambos cronómetros anteriormente mencionados:

**Figura 11: Tipos de cronómetros**



**Cronómetro mecánico y electrónico**

### Ficha de registro

Desde el punto de vista de Palella *et al.* (2006), las fichas son una guía de almacenamiento de la información bajo un formato o esquema que puede constituirse de forma libre, adecuándolas a los fines del trabajo. Cada ficha contiene una serie de datos variables, referidos a un mismo tema, por lo que se le confiere un valor propio (p. 155).

En el anexo 6 se evidencia la ficha de registro de datos de la variable dependiente, la cual recogerá los datos que implican el cálculo de la productividad, estos datos son: La producción simplificada y tiempo empleado, con ello se calculará la producción real que ayudará a calcular la eficiencia y la eficacia.

En el anexo 7 se puede verificar los datos que servirán de insumos para analizar la variable independiente, estos datos son el total de actividades, las actividades que agregan valor, el tiempo actual y tiempo mejorado.

#### **2.4.3. Validez del instrumento**

A juicio de Robles, Pilar y Del Carmen, Manuela (2015), la validez es “el grado en que un instrumento de medida mide aquello que realmente pretende medir o sirve para el propósito para el que ha sido construido” (p. 3).

#### **Juicio de expertos**

Según la definición de Escobar, Jazmine y Cuervo, Ángela (2008), el juicio de expertos es la opinión informada de personas o expertos cualificados con trayectoria en el tema, que pueden dar información, evidencia, juicio y valoraciones; y que se seleccionan por el número de publicaciones o su experiencia (p. 29).

El presente proyecto de investigación considera la validación del instrumento por 3 expertos con trayectoria en el tema, tal como se señala en la siguiente una tabla:

**Tabla 6: Juicio de expertos**

N°	Nombres y apellidos de los expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Mg. José Luis Carrión Nin	Si	Si	Si
2	Dr. Jorge Malpartida G.	Si	Si	Si
3	Dr. Jorge Rafael Diaz Dumont	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia

#### **2.4.4. Confiabilidad del instrumento**

Para la confiabilidad del presente proyecto de investigación, se adjunta la ficha técnica del instrumento de medición (Ver Anexo 1), el cronómetro digital marca Cassio Q&Q H47.

Robles *et al.* (2015), sustenta que la confiabilidad del instrumentos es un requisito de calidad de todo instrumento de medición, considerado como el grado de precisión y descarte el error, a través de la consistencia, la estabilidad temporal y el acuerdo entre los expertos (p. 3).

#### **2.5. Métodos de análisis de datos:**

Para el método de análisis de datos, se tomará en cuenta primeramente el flujo que ello conlleva, cómo es que se realiza el análisis de datos, el tipo de análisis, método, contrastación y software que se utiliza para el presente proyecto de investigación. Comenzando con los primeros conceptos relacionados al análisis de datos, Zapata, Oscar (2005), nos dice que una vez que se conoce la población con la que se va trabajar, que se cuenta con los conceptos teóricos y operacionales del objeto de la investigación, es necesario unirlos para cuantificarlos, y por medio de la medición poner a prueba los supuestos a priori con que los contamos en el marco teórico (p. 229).

Prosiguiendo, para el análisis de datos se tomará en cuenta lo que nos menciona HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar (1991), que dice que el análisis de los datos se efectúa sobre la matriz de datos, donde estos han sido codificados y transferidos, así como también guardados en un archivo para que el investigador pueda analizarlos utilizando un programa de computadora (p. 375).

### **Software**

Para BELÉN, María y NAVARRO, Yadira (2010), SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) es un programa estadístico para el estudio de bases de datos para aplicaciones prácticas o necesidades de investigación, dado que permite manejar archivos de datos de gran magnitud y también análisis estadísticos muy complejos (p. 15).

De lo expuesto líneas arriba, se puede inferir que el SPSS es una buena alternativa de software para analizar los datos que se extraerán de la presente investigación; además, siendo más específicos se usará la versión 23 en español, por su fácil manejo y accesibilidad.

### **Análisis de Datos**

La presente investigación es cuantitativa, dado que se van a recoger datos de la Empresa Nutrifoods Perú S.A.C. para luego ser evaluados, haciendo una comparación del antes y después de la aplicación del estudio del trabajo, además queda en claro que el método usado es el hipotético-deductivo dado que se van a contrastar las hipótesis formuladas en el Capítulo I.

Pita, Salvador y Pértega, Sonia (2002), nos hacen una referencia acerca de las principales diferencias entre la investigación cualitativa y cuantitativa, mencionando principalmente que la segunda es aquella que recoge datos cuantitativos para luego analizarlos, a diferencia de la primera que evita la cuantificación (p. 1).



Para mayor detalle se describe el método a utilizar en la presente tesis, según Behar *et al.* (2008), el método hipotético-deductivo, también llamado de contrastación de hipótesis, consiste en saber cómo la verdad o falsedad del enunciado básico dice la verdad o falsedad de la hipótesis que ponemos a prueba; ello implica someter a examen las hipótesis de la manera más exigente posible, proponiendo contraejemplos que luego se verifican que no cumplen; es decir, la hipótesis significa refutar los contraejemplos (p. 41).

Prosiguiendo se realiza la definición y el detalle de los principales conceptos involucrados en la parte estadística del presente proyecto de investigación:

### **Análisis descriptivo**

Juárez, Francisco, Villatoro, Jorge y López, Elsa (2002), postulan que la estadística descriptiva es aquella que permite la organización de datos desestructurados para la mejor interpretación y definición de las características de una muestra, incluyendo tablas de frecuencias, porcentajes, y métodos de resumen o numéricos (p. 4).

### **Análisis comparativo**

Según Juárez et al. (2002), el análisis comparativo es la aplicación de pruebas comparativas dependiendo del nivel de investigación y el análisis de normalidad realizado (p. 19).

### **Análisis inferencial**

Juárez et al. (2002) del mismo modo nos mencionan que la estadística inferencial es aquella que estima los atributos de la población, comprobando la relación entre variables, comparando grupos y haciendo inferencias (p. 8).

## **Análisis de Normalidad de la variable dependiente**

Lévy Jean Pierre y Varela, Jesús (2006), expresan que para valorar la normalidad univariante de los datos son necesarios los contrastes de normalidad, entre los cuales destacan el contraste de Kolmogorov-Smirnov, y Shapiro-Wilk.

- **Kolmogorov-Smirnov:** este contraste compara la función de distribución empírica muestral con la teórica de una población normal, además no resulta muy apropiado cuando el tamaño de muestra es pequeño porque su potencia es baja para ese tipo de muestras.
- **Shapiro-Wilk:** mide el grado de ajuste a una recta de las observaciones de la muestra representadas en un gráfico de probabilidad normal, situación que se corresponde con valores pequeños del estadístico de contraste (no superior a 30), y que no requiere que los parámetros de la distribución estén especificados (pp. 31-32).

## **Contrastación de las hipótesis**

De acuerdo con la opinión de Barón, Javier (2013), dependiendo de cómo se construyan las muestras, se clasificará el experimento. Cuando la observación en un grupo está asociada al segundo grupo se llaman apareadas, cuando los individuos de un grupo de tratamiento han sido independientemente extraídos, se llama independientes. En los contrastes con muestras, el valor obtenido en la significación nos permite decidir si se rechaza o no la hipótesis nula. Para realizar el contraste existen varios tipos de pruebas, como la t de student para pruebas paramétricas, y Wilcoxon para pruebas no paramétricas (p.25).

## 2.6. Aspectos éticos

En la presente investigación se presenta información de la Empresa Nutrifoods Perú S.A.C., que fue brindada con la finalidad de apoyar a mejorar la productividad de la empresa. Por ello, se brindaron las facilidades correspondientes, para ser usadas en la presente investigación. Para que la misma se sustente en los principios de la ética, se tendrá en cuenta el consentimiento previo de cualquier actividad o sujeto que participará, tomándose en cuenta todos los aspectos establecidos al respecto.

## 2.7. Desarrollo de la propuesta

### 2.7.1. Situación actual

La planta elaboradora de yogurt Nutrifoods Perú S.A.C. es una empresa familiar que inició sus actividades en distrito de la Victoria, departamento de Lima. Actualmente la empresa se encuentra ubicada en el distrito de La Victoria, exactamente en la Av. Luna Pizarro 821 y fabrica una gran variedad de tipos de yogurt, entre los cuales podemos destacar el yogurt griego con sus distintas variantes de miel (maracuyá, aguaymanto, camu camu y sauco).

### Figura 12: Mapa de ubicación de la empresa



## Misión

Nos dedicamos a la elaboración y comercialización de yogurt griego, brindando a nuestros clientes un producto con alto contenido de nutrientes, saludable, de la más alta calidad y al mejor precio.

## Visión

Posicionarnos del mercado y ser líderes en el rubro, convirtiéndonos en proveedores de supermercados, tiendas de productos naturales y gimnasios.

## Valores Organizacionales

- **Responsabilidad:** cumplimiento de los objetivos y compromisos asumidos por la empresa.
- **Trabajo en equipo:** Acciones en conjunto para el cumplimiento de las metas
- **Participación:** Ser protagonista del proceso.

**Figura 13: Productos ofrecidos por la empresa.**

Fuente: Elaboración propia.



La planta elaboradora de yogurt Nutrifoods Perú S.A.C. fue creada para cubrir las necesidades y gustos de las personas a través de servicios de venta de yogurt natural y frutado, donde el producto final se caracteriza por ser un producto de muy buena calidad y capaz de competir con otros productos similares para poder posicionarse del mercado actual.

**Figura 14: Presentación del yogurt natural**

Fuente: Elaboración propia.



La planta está dotada de equipos, materiales y maquinarias idóneas para la producción, entre cuales podemos encontrar la yogurtera semi industrial, pasteurizadores y refrigeradoras semi industriales. Todos estos equipos garantizan un buen producto final y sobre todo permiten que la empresa efectué un adecuado proceso industrializado.

**Figura 15: Maquinaria empleada en la empresa**

Fuente: Elaboración propia.

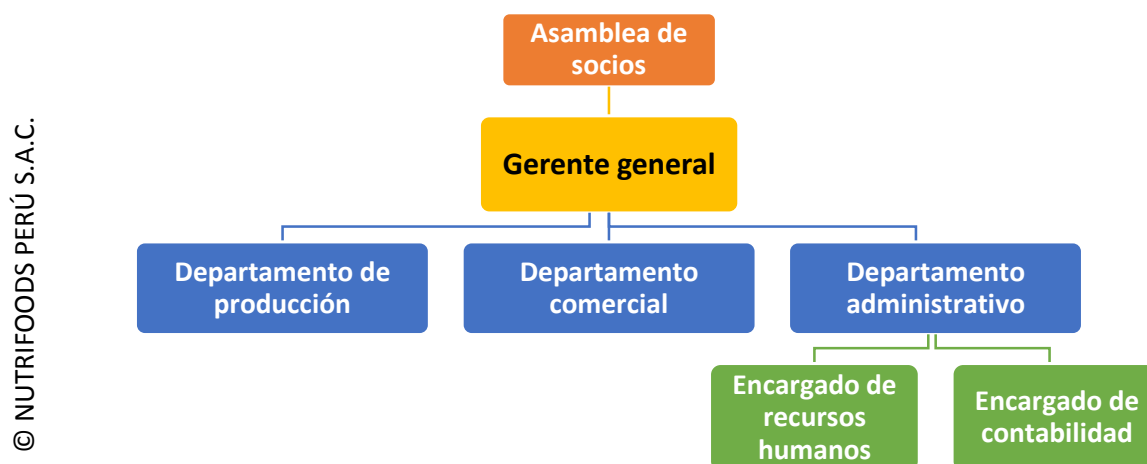


Izquierda a derecha: máquina pasteurizadora y refrigeradora semi industrial

El personal con el que cuenta la empresa cumple con los debidos requerimientos para la fabricación del yogurt tales como uniforme, implementos de aseo y seguridad, los que permiten garantizar un producto de alta calidad y que sobre todo

cumple con estándares rigurosos que le permiten estar apto para el consumo humano. Todo ello le permite ofrecer a la empresa productos de panadería a toda la zona urbana de Surco, la Molina, Miraflores y San Isidro la cual está conformada por personas de nivel socio económico medio alto. Esta empresa se caracteriza por tener una estructura organizacional coordinada, la cual le permite alcanzar los objetivos, mantener y hacer cumplir su misión y la política de calidad.

**Figura 16: Organigrama de la empresa**

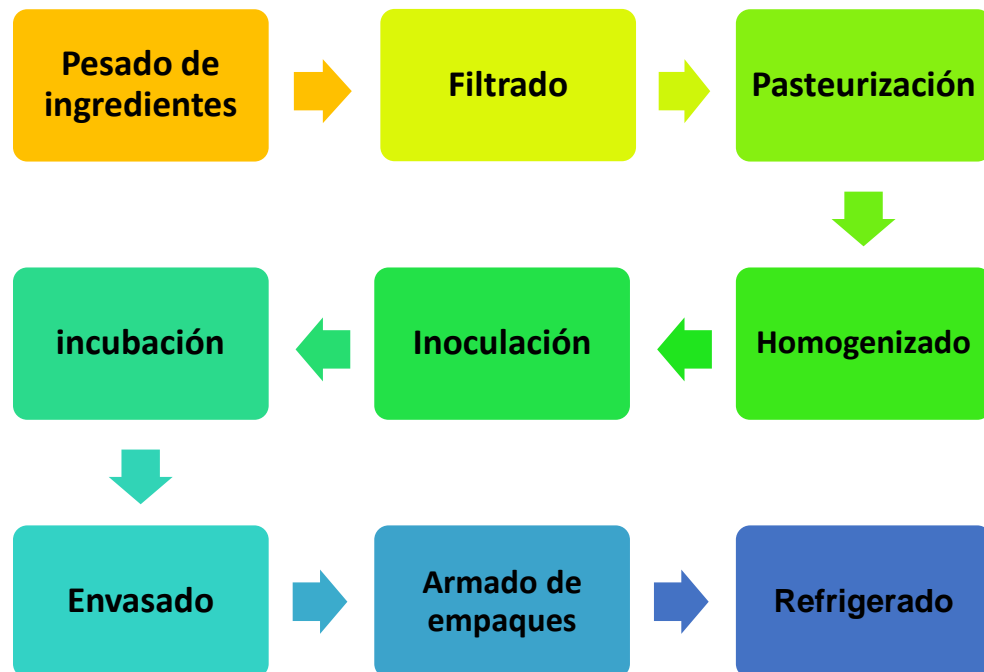


En el presente organigrama se observa la estructura organizacional de la empresa.

La empresa Nutrifoods Perú S.A.C. es una empresa dedicada a la fabricación de yogurt griego o natural. Dicho producto cuenta con varias presentaciones, dependiendo del tipo de jalea que acompañe el producto, tenemos por ejemplo: Jalea de maracuyá, aguaymanto, camu camu y sauco. Este proceso consta principalmente de nueve procesos que son:

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. Pesado de ingredientes | 6. Incubación         |
| 2. Filtrado               | 7. Envasado           |
| 3. Pasteurización         | 8. Armado de empaques |
| 4. Homogenizado           | 9. Refrigerado        |
| 5. Inoculación.           |                       |

**Figura 17: Proceso de elaboración del yogurt en la empresa Nutrifoods Perú S.A.C.**



Fuente: Elaboración propia

• **Análisis de procesos y transformación de la materia prima**

La línea de producción a estudiar de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C., abarca un conjunto de operaciones secuenciales para la fabricación de Yogurt natural. A continuación, se detalla cada operación:

- **Pesado de ingredientes:** consiste en la medición de proporciones específicas de la materia prima que interviene en la producción del yogurt.
- **Filtrado:** Los ingredientes son sometidos a un proceso de mezcla dentro de un recipiente el cual luego pasará por un colador que permitirá retirar cualquier agente extraño.

- **Pasteurización:** Es el tratamiento térmico al cual se somete a la leche para eliminar parcialmente agentes patógenos presentes, dicho tratamiento térmico se realiza a una temperatura que va de los 60 °C a 90 °C
- **Homogenizado:** Operación que permite estabilizar el producto para adquirir la consistencia final.
- **Inoculación:** Son los agentes que permitirán fermentar el yogurt.
- **Incubación:** Proceso de oxidación de la leche que ayudada por el componente usado en la etapa anterior permitirá la producción del ácido láctico y darle ese sabor ácido característico del producto. Esta operación requiere de 2 a 3 horas bajo una temperatura de 45 °C, la cual se realiza dentro de una cámara termostática.
- **Envasado:** El producto final es puesto en recipientes pequeños los cuales saldrán a la venta más tarde.
- **Empacado:** Unión del yogurt como producto final envasado, jalea de frutas y granola.
- **Refrigerado:** Almacenamiento del yogurt y aditivos para su distribución. Este proceso puede perdurar hasta el día siguiente a la producción del producto.

- **Maquinaria y medios operativos**

Tanto la materia prima como la maquinaria y el equipo, son factores primordiales dentro del proceso productivo y una mala elección de las mismas provocará un bajo índice de productividad, por ejemplo si el equipo y la maquinaria no son los apropiados o están desgastados la producción sufrirá consecuencias. En la actualidad nos encontramos bajo un mundo cambiante y los avances tecnológicos permiten cumplir con los requerimientos de la empresa más exigente. (Bain, 1985, p.18).

A continuación se presenta una tabla que especifica los medios y materiales usados en la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. así como también su diagrama de recorrido durante la producción.



**Tabla 7: Maquinaria y equipos de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C.**







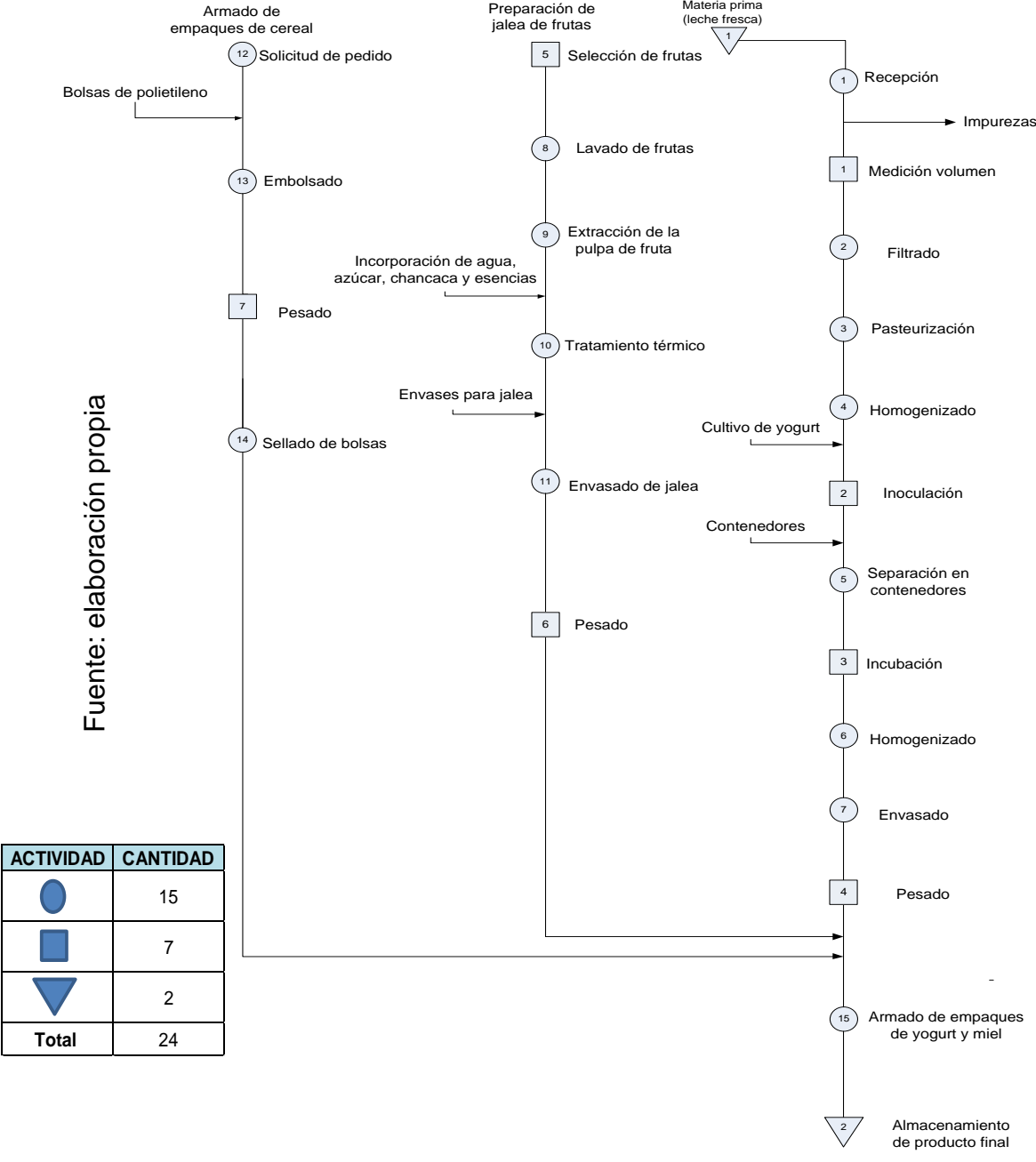
Área	Maquinaria/Equipo		Especificaciones	Cantidad
Contabilidad	Computadora de escritorio Intel core i3		Procesador intel core i3- 3.0 ghz disco duro de 500 gb sata expandible memoria ddr3 4 gb Kinstom 7 puertos usb monitor 16" acer teclado mouse y parlantes	2
Departamento comercial				
Producción	Cocina semi industrial		Cocina de acero inoxidable con parrillas de hierro fundido	1
Almacén	Refrigeradora industrial		Refrigerador tipo vertical marca VENTUS modelo FRS-1300R, de 1250L con sistema de alarmas de temperatura, ideal para almacenamiento de alimentos u otros productos que requieran cadena de frío.	1
Producción	Cámara termostática		105 de ancho y fondo, 75 de largo (Solo la caja del horno)	1
Producción	Selladora de empaques		Potencia: 400 watts. Ancho de sellado: 2 mm.	1
Producción	Balanza digital		Balanza digital de mostrador 15 kilos/33 libras -marca Century - rango de peso 5 gramos - recargable incluye el cargador - pantalla digital frontal y posterior	1

Diagrama de operaciones

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso, representándolos mediante símbolos de acuerdo a su función. A demás de ello se incluye información específica de cada actividad. (García, 2002, p. 46).

A continuación se presenta el diagrama de operaciones de la empresa, a la cual posteriormente se aplicaron aspectos de mejora.

Figura 18: Diagrama de operaciones inicial para la elaboración de yogurt



## Diagrama de análisis de proceso

Es un tipo de representación analítica, en donde se desarrollan las actividades de operación, transporte, espera, inspección y almacenaje, de manera más detallada especificando tiempos y distancias que recorre el proceso. (Kanawaty, 1996, p. 96).

De la misma forma que el diagrama anterior se presenta el diagrama de análisis del proceso de la empresa, antes de la implementación.

**Tabla 8: Diagrama de análisis de procesos inicial para la elaboración del yogurt**

Diagrama N° 1		Hoja N° 1						Resumen			
								Actividad	Actual	Propuesta	Economiza
Objeto : Elaborar yogurt natural (Griego)								Operación	18		
								Demora	4		
								Transporte	9		
								Inspección	5		
								Almacenam.	1		
Actividad: Proceso de elaboración de yogurt natural (Griego)								Distancia	122,4		
								Tiempo	395,57		
Método: Actual								Costo			
								M. Obra			
								Material			
Compuesto por: Jorge Javier Dextre		Fecha: 01/08/2017						Total			
Aprobado por: Myriam Matta Cordova											
I	ACTIVIDAD	Proc	P/ I	Insp	Trans	Alm	Dem	TIEMPO ESTIMADO (Min)	DISTANCIA (Mts)	VARIABLES CRITICAS OBSERVADAS	
		○	☒	□	⇒	▽	◇				
1	Recepción de la orden de pedido	x						1,2			
2	Solicitud de materia prima	x						4,5			
3	Recepción de materia prima	x						6,4			
4	Traslado de leche al área de cocina				x			8,9	15,2	Traslado a segundo piso	
5	Medición del volumen			x				12,5			
6	Filtrado de contenido	x						3,1			
7	Pasteurización		x					45,6			
8	Homogenizado	x						1,2			
9	Enfriamiento del producto						x	21,5		Vital para pasar a la siguiente etapa	
10	Inoculación		x					10,2			
11	Separación en contenedores	x						3,1			
12	Incubación		x					150,5			
13	Enfriamiento						x	10,5			
14	Traslado a refrigeración				x			9,2	15,2	Descenso a 1ra planta	
15	Recojo de contenedores refrigerados para envasado				x			8,8	15,2	Ascenso a primera planta	
16	Homogenizado	x						1,9			
17	Ir por los envases				x			0,3			
18	Ordenar envases en mesa	x						5,9			
19	Envasado	x						0,18		Tiempo para un producto	
20	Pesado			x				0,15		Tiempo para un producto	
21	Traslado a zona de empacado				x			0,83	15,4	Traslado a 3er piso	
22	Espera de la jalea y cereales						x	0,13			

<b>Preparación de jalea</b>										
23	Selección de frutas para miel			x				4,5		
24	Lavado de frutas	x						9,5		
25	Extracción de la pulpa de la fruta							14,7		
26	Incorporación de agua, azúcar y esencias.	x						0,2		
27	Tratamiento térmico	x						21,4		
28	Enfriamiento de la mezcla						x	14,4		
29	Ir por los envases de jalea					x		0,3		
30	Ordenar envases en mesa	x						5,4		
31	Envasado de la jalea	x						0,1		Tiempo considerado para un solo producto
32	Pesado			x				0,1		Tiempo considerado para un solo producto
33	Traslado de envases de jalea a zona de empaque					x		0,84	15,4	Traslado a 3er piso
<b>Armado de empaques de cereal</b>										
34	Solicitud de pedido	x						3,5		Pedido en almacen de primer piso
35	Traslado de cereal zona de empaque					x		5	15,4	Traslado a tercer piso
36	Embolsado de cereal	x						0,05		Tiempo considerado para un solo producto
37	Pesado de paquete de cereal			x				0,12		Tiempo considerado para un solo producto
38	Sellado de paquetes	x						0,05		Tiempo considerado para un solo producto
39	Traslado a mesa de empaque					x		0,1		Tiempo considerado para un solo producto
40	Armado de empaques de yogurt, jalea y cereal	x						0,42		Se ejecuta en 3er piso
41	Almacenamiento de producto terminado						x	8,2	30,6	Descenso a 1ra planta
		18	3	5	9	1	4	395,47	122,4	

En la tabla N° 8 podemos observar todas las actividades inherentes en la elaboración de los empaques de yogurt natural griego de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. cuyo tiempo de producción empleado para un envase de yogurt, libre de suplementos, es de 395,47 min.

### Determinación del tiempo estándar actual de la empresa:

El tiempo estándar es el tiempo requerido para llevar a cabo una tarea, dentro de este tiempo encontramos las actividades cíclicas o repetitivas y las causales producidas durante en proceso de conteo a las cuales se les atribuye suplementos ya sea por fatiga, personal o especiales.

De acuerdo con el trabajo se analizaron las tareas del proceso que no eran alteradas por la cantidad del pedido realizado. A continuación se presenta la tabla de Westinghouse que permitió encontrar el factor de valoración durante la jornada de trabajo.

**Tabla 9: Tabla de Westinghouse para el cálculo del factor de valoración**

HABILIDAD			ESFUERZO		
+ 0,15	A1	Habilísimo	+ 0,13	A1	Excesivo
+ 0,13	A2		+ 0,12	A2	
+ 0,11	B1	Excelente	+ 0,10	B1	Excelente
+ 0,08	B2		+ 0,08	B2	
+ 0,06	C1	Bueno	+ 0,05	C1	Bueno
+ 0,03	C2		+ 0,02	C2	
0	D	Promedio	0	D	Promedio
- 0,05	E1	Regular	- 0,04	E1	Regular
- 0,10	E2		- 0,08	E2	
- 0,15	F1	Deficiente	- 0,12	F1	Deficiente
- 0,22	F2		- 0,17	F2	
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+ 0,06	A	Ideales	+ 0,04	A	Perfecto
+ 0,04	B	Excelentes	+ 0,03	B	Excelente
+ 0,02	C	Buena	+ 0,01	C	Buena
0	D	Promedio	0	D	Promedio
- 0,03	E	Regulares	- 0,02	E	Regulares
- 0,07	F	Malas	- 0,04	F	Deficiente

Teniendo en cuenta que el operario trabaja de pie, con iluminación inadecuada y por otras causas ya mencionadas en el diagrama de Ishikawa (ver figura 5) se le asigna la siguiente calificación:

Habilidad promedio: 0  
Esfuerzo promedio: 0  
Condiciones malas: -0.07  
Consistencia regular: -0,02

**Total: -0.09**

La cantidad obtenida se le resta al 100% obteniendo 91% como calificación que permitirá considerar durante la obtención del tiempo estándar.

Los suplementos durante el horario de trabajo fueron asignados por la empresa gracias al instituto de Administración Científica de las Empresas el cual proporcionó una tabla de suplementos en su curso “técnicas de organización” (ver anexo 10), en función a dicha tabla se asignó el siguiente porcentaje en cuanto a suplementos:

Fatiga básica:	4%
Necesidades personales:	5%
Contingencias:	4%
Política de la empresa:	1%
<b>Total</b>	<b>14%</b>

Por lo mencionado anteriormente se calcula el tiempo estándar en la elaboración del trabajo, bajo la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo estándar} \quad Ts = Tp * Fv * (1 + S)$$

Tp : Tiempo promedio

Fv: Factor de valoración

S: Suplementos

**Tabla 10: Cálculo del tiempo estándar inicial para la producción de yogurt**

N°	ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Tiempo normal $T_p * F_v$	Tiempo Tipo $T_n + 14\%T_n$
1	Recepción de la orden de pedido	1,19	1,09	1,24
2	Solicitud de materia prima	4,50	4,09	4,67
3	Recepción de materia prima	6,40	5,82	6,64
4	Traslado de leche al área de cocina	8,90	8,10	9,23
5	Medición del volumen	12,50	11,38	12,97
6	Filtrado de contenido	3,10	2,83	3,22
7	Pasteurización	45,58	41,48	47,29
8	Homogenizado	1,22	1,11	1,26
9	Enfriamiento del producto	21,54	19,60	22,34
10	Inoculación	10,18	9,27	10,57
11	Separación en contenedores	3,12	2,84	3,24
12	Incubación	150,36	136,83	155,99
13	Enfriamiento	10,50	9,55	10,89
14	Traslado a refrigeración	9,20	8,37	9,54
15	Recojo de contenedores refrigerados para envasado	8,80	8,01	9,13
16	Homogenizado	1,91	1,74	1,98
17	Ir por los envases	0,30	0,27	0,31
18	Ordenar envases en mesa	5,90	5,37	6,12
19	Envasado	0,26	0,23	0,27
20	Pesado	0,15	0,14	0,16
21	Traslado a zona de empackado	0,83	0,76	0,86
22	Espera de la jalea y cereales	0,14	0,12	0,14
23	Selección de frutas para miel	4,50	4,10	4,67
24	Lavado de frutas	9,50	8,65	9,86
25	Extracción de la pulpa de la fruta	14,69	13,37	15,24
26	Incorporación de agua, azúcar y esencias.	0,21	0,19	0,21
27	Tratamiento térmico	21,42	19,49	22,22
28	Enfriamiento de la mezcla	14,40	13,10	14,93
29	Ir por los envases de jalea	0,54	0,49	0,56
30	Ordenar envases en mesa	5,44	4,95	5,64
31	Envasado de la jalea	0,23	0,21	0,24
32	Pesado	0,11	0,10	0,11
33	Traslado de envases de jalea a zona de empaque	0,85	0,77	0,88
34	Solicitud de pedido	3,50	3,19	3,63
35	Traslado de cereal zona de empaque	4,99	4,54	5,18
36	Embolsado de cereal	0,05	0,05	0,05
37	Pesado de paquete de cereal	0,12	0,11	0,12
38	Sellado de paquetes	0,05	0,05	0,05
39	Traslado a mesa de empaque	0,24	0,21	0,25
40	Armado de empaques de yogurt, jalea y cereal	0,43	0,39	0,44
41	Almacenamiento de producto terminado	8,17	7,43	8,47
		<b>Tiempo estándar</b>		<b>410,80</b>

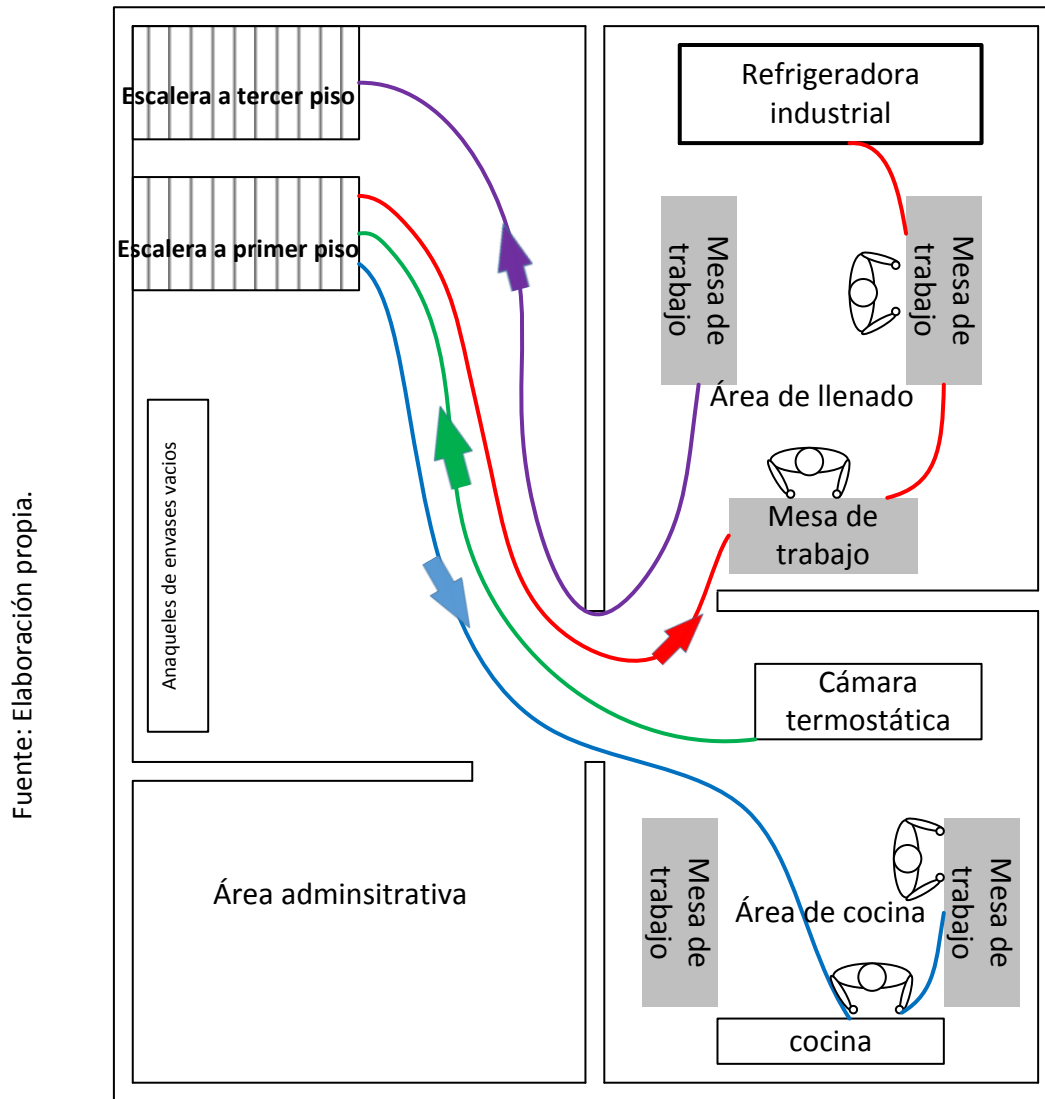
En la tabla 10 podemos observar el cálculo realizado para obtener el tiempo estándar actual de la empresa, en donde la primera columna evidencia el promedio calculado de los tiempos obtenidos durante la temporada de recojo de datos (ver anexo 11), la segunda columna expresa el tiempo normal de cada actividad la cual equivale al producto de la primera columna por su factor de valoración, que según la tabla de Westinghouse es igual al 91% del promedio, luego en la tercera columna se observa el cálculo del tiempo tipo que es equivalente al tiempo normal más el 14% del mismo por suplementos (ver anexo 10); finalmente obtenemos el tiempo estándar como la suma de todos los tiempos tipo de cada actividad arrojando un resultado igual a 410,80 min para la elaboración de un empaque de yogurt natural griego.

### **Diagrama de recorrido**

Por otro lado tenemos la figura 19 que corresponde al diagrama de recorrido en donde se observa que se realizan tres traslados al primer piso para refrigerar el producto y un traslado al tercer piso para empacar el producto y finalmente regresar al primer piso para almacenar el producto terminado, a continuación se presenta el diagrama de recorrido que representa lo descrito inicialmente.



**Figura 19: Diagrama de recorrido de la empresa**



### **2.7.2. Propuesta de mejora**

Un plan de mejora son una serie de procedimientos que ayudarán a superar el rendimiento de la empresa y para que esto sea fructífero debe estar asociado a un buen plan que permita que la productividad sea más eficaz. (Prokopenko, 1989, p.4).

La propuesta de mejora de la presente tesis comprende el alcance de los objetivos estipulados al principio, y que, recalcando, son fundamentalmente mejorar la productividad, la eficacia, y la eficiencia dentro de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C., a través de la aplicación de herramientas de Estudio del trabajo.

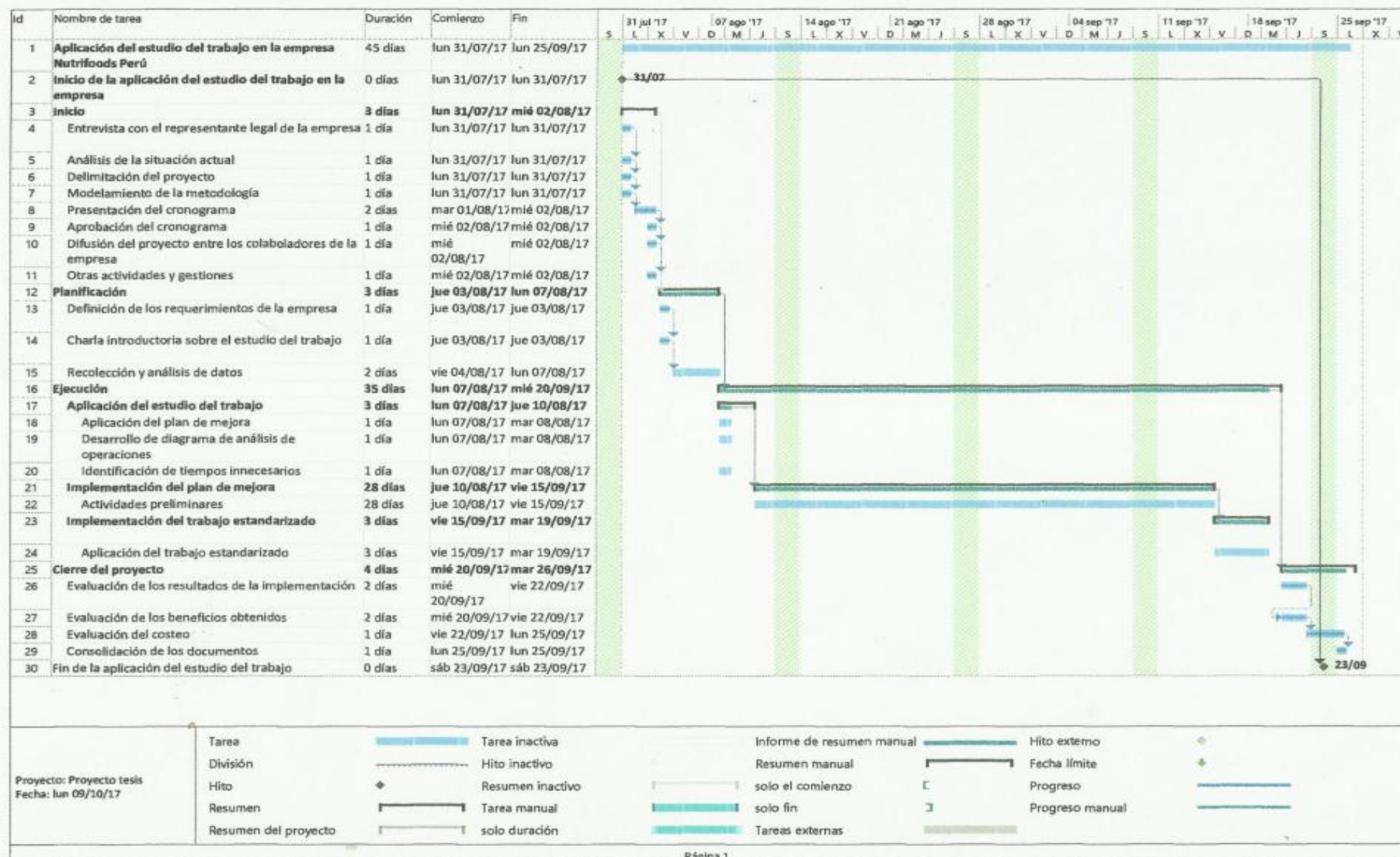
Esta metodología requiere de un análisis riguroso de todo el proceso productivo, permitiendo detectar posibles puntos en donde se originan cuellos de botella, traslados innecesarios y actividades repetitivas, con estas herramientas se pretende mejorar positivamente la productividad de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C.

#### **Herramientas a usar:**

En la presente investigación se empleará como herramientas fundamentales los diagramas de operaciones (DOP), diagrama de análisis de procesos (DAP) y diagrama de recorrido en vista que nos ayudarán a efectuar el análisis requerido para identificar tiempos y movimientos innecesarios.

A continuación se presenta el cronograma del plan de mejora con los respectivos pasos a seguir y una tabla que detalla el presupuesto proyectado para la ejecución del plan de trabajo.

Figura 20: Cronograma de ejecución de la implementación de la propuesta de mejora



Fuente: elaboración propia

A continuación se detallan los aspectos administrativos que se tomaron en cuenta para plantear el proyecto de investigación.

**Tabla 11: Presupuesto proyectado para la implementación**

PRESUPUESTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA							
APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA DE ELABORACIÓN DE YOGURT NUTRIFOODS PERÚ S.A.C., LAVICTORIA, 2017							
						1 dólar=	3,27
COD.	Ítem	Cantidad.	Precio Unitario	Precio Total en Nuevos Soles	Total ítem en Nuevos Soles	Subtotales en Nuevos Soles	Totales en dólares
<b>1</b>	<b>GASTOS GENERALES</b>					<b>3.053</b>	<b>934</b>
<b>1.1</b>	<b>ASPECTOS FINANCIEROS</b>				<b>145</b>		<b>44</b>
1.1.1	Adquisición de cronómetro	1	25	25			8
1.1.2	Material bibliográfico	1	120	120			37
<b>1.2</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE OFICINA</b>				<b>433</b>		<b>132</b>
1.2.1	Servicios públicos (luz, agua, gas)	30 días	12,0	360,0			110
1.2.2	Teléfono fija	12 minutos	0,5	6,0			2
1.2.3	Teléfono móvil	4 horas	0,5	2,0			1
1.2.4	Servicio de internet	35 horas	1,0	35,0			11
1.2.5	Insumos de oficina	S/. 10 mensual	3,0	30,0			9
<b>1.3</b>	<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO Y SERVICIOS</b>				<b>2.475</b>		<b>757</b>
1.3.1	Mensajero(s)	1	25	25			8
1.3.2	Contador(es) y asistente(s) contable(s)	1	250	250			76
1.3.3	Charlas de capacitación	2	250	500			
1.3.4	Entrenamiento del personal	2 días	850	1.700			
<b>2</b>	<b>DESARROLLO</b>					<b>286</b>	<b>87</b>
<b>2.1</b>	<b>REDACCIÓN</b>				<b>61</b>		<b>19</b>
2.1.1	Traducciones	1	25	15			5
2.1.2	Impresiones	150	0,1	15			5
2.1.3	Anillado	5	2,5	12,5			4
2.1.4	Grabación en CD	4	3,0	12,0			4
2.1.5	Fotocopias	120	0,1	6			2
<b>2.2</b>	<b>LOGÍSTICA</b>				<b>225</b>		<b>69</b>
2.2.1	Transporte de servicio público	15 días	5	75			23
2.2.2	Alimentación	15 días	8	120			37
2.2.3	Gastos de viaje (Taxi)	2 días	15	30			9
<b>3</b>	<b>TOTAL</b>					<b>3.339</b>	<b>1.021</b>

### **2.7.3. Implementación de la propuesta**

Después de efectuar el análisis situacional de la empresa se procede al siguiente paso que conlleva a la implementación de la herramienta: Estudio del trabajo.

Para enfocar las medidas de mejora en la empresa fue fundamental la capacitación de los trabajadores, Toma de tiempos en cada parte del proceso productivo de la empresa y una nueva asignación de los recorridos establecidos para la producción, esto último requirió una labor en horario extra puesto que involucraba un nuevo diseño de planta y no resultaba factible detener un día de trabajo por el exceso de pedidos en espera.

Para un mayor detalle de los pasos que se siguieron, se describe a continuación los criterios tomados en cuenta para cada uno:

#### **Actividades Preliminares**

Las actividades preliminares comprende todas aquellas tareas necesarias para el inicio de la implementación del estudio del trabajo, entre las mismas tenemos:

- **Sensibilización de la gerencia**

La sensibilización con la gerencia empezó con una charla brindada a todo el personal de la empresa en donde se dio a conocer la metodología del estudio del trabajo y lo que ello implicaba. Este paso se consideró un factor decisivo puesto que el éxito de la implementación dependía de la gerencia y de sus demás participantes.

A continuación se presentan imágenes de la charla brindada en la empresa, en donde se detalla la nueva metodología a implantar.

**Figura 21: Charla de sensibilización en la empresa**

Fuente: Elaboración propia.



- **Charlas de capacitación del personal involucrado**

Se capacitó al personal involucrado en el proceso productivo para concientizarlo sobre la importancia de trabajar bajo un procedimiento estandarizado con tiempos específicos y los beneficios que esto trae consigo tanto para el trabajador como para la empresa. Las ideas principales de esta charla fueron:

- El área de trabajo se debe encontrar ordenada y libre de obstáculos.
- Tener los utensilios en un lugar cercano al operador.
- La empresa debe tener sus procedimientos bien claros para evitar posibles inconvenientes en caso de que algún operario ejecute actividades empíricas.
- Del mismo modo el colaborador debe tener bien claro el rendimiento promedio que debe tener por día de trabajo, lo cual implica un proceso de capacitación.

**Figura 22: Charla de sensibilización en la empresa**

Fuente: Elaboración propia.



- **Rediseño de las áreas de trabajo**

El ahorro de tiempo de trabajo está evidenciado en el nuevo diseño del recorrido a seguir, es por ello que se ejecutó un nuevo diseño de los ambientes de trabajo para que los utensilios a emplear estén más cercanos al trabajador y también los puestos de trabajo se encuentren conectados con un orden cíclico que permita pasar de un puesto a otro. En las imágenes que se presentan a continuación se puede observar la pertinente ubicación de cada utensilio de trabajo dentro del puesto de trabajo.

**Figura 23: Ubicación pertinente de utensilios en área de trabajo**

Fuente: Elaboración propia.



Como se puede observar en la imagen los instrumentos están ubicados siguiendo el orden cíclico del trabajo, primero de izquierda a derecha se puede verificar la balanza digital, el medidor de volumen y la cocina semi industrial para la pasteurización.

- **Entrenamiento del personal involucrado**

Se entrenó a los trabajadores para que desarrollaran las actividades productivas siguiendo un nuevo recorrido y bajo un nuevo ritmo propuesto, pues se tiene como objetivo primordial reducir la cantidad de tiempo empleado para ejecutar la producción. Para ello se elaboró un plan de trabajo que ordenaba las tareas según el proceso y a los respectivos involucrados por actividad, todo ello para el cumplimiento de la meta y el compromiso de cada colaborador.

A continuación se muestran imágenes del entrenamiento del personal en sus respectivos puestos de trabajo:

**Figura 24: Trabajadores haciendo reconocimiento de nuevo recorrido**

Fuente: Elaboración propia.





- **Implementación del trabajo estandarizado**

Sentadas las bases para la implementación del estudio del trabajo se pasa a la estandarización, que marca el último hito de las propuestas de mejora planteada para mejorar la productividad en la empresa Nutrifoods Perú S.A.C.

Esta herramienta permitirá estandarizar los procesos productivos dentro de la línea de producción de envases de yogurt natural tipo griego, para ello se tomó como guía formatos de hojas de trabajo que serán desarrollados durante la descripción de la misma.

El Trabajo Estandarizado, es una herramienta que requiere el involucramiento del personal, dado que se tomará en cuenta sus aportes para las mejoras dentro de su estación de trabajo, ofreciendo procedimiento adecuado para el mismo, y apoyando a la mejora de la productividad.

- **Involucramiento del personal**

Se informó al personal involucrado en los procesos de las líneas de producción de envases de yogurt, el propósito del estudio de tiempos, incidiendo en el cronometraje de las operaciones de los procesos, y no del ritmo de trabajo.

Por ende, se pasó a observar al operario y como este realizaba varios ciclos del proceso y aclarar con él cualquier duda que pueda surgir.

Para ello, se muestra el acta de reunión y conformidad, en el anexo 11 donde se describe los acuerdos a los cuales se llegó con la empresa y la conformidad de la toma de tiempos.

- **Hoja de trabajo estándar**

La Hoja de Trabajo Estándar es una hoja de trabajo muy valiosa dentro de la empresa, su aplicación se basa, dado que los operarios de Nutrifoods Perú S.A.C. realizan ciclos repetitivos durante el proceso de producción, esta herramienta nos permite eliminar el despilfarro, movimientos innecesarios y espera del operario.

Es un documento clave para la estandarización, dado que es el segundo cimiento para la aplicación del estudio del trabajo

Esta hoja o herramienta del Trabajo Estandarizado permitió documentar y estandarizar los elementos que intervienen en el ciclo repetitivo del operario, sus tareas, la secuencia de sus movimientos, el inventario en curso, y lo más resaltante el tiempo.

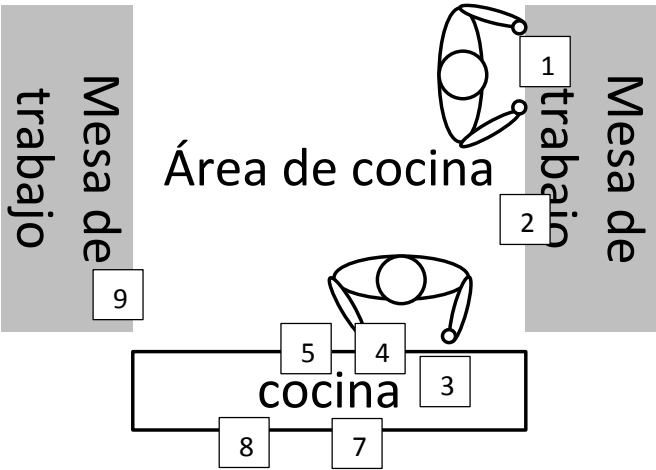
Esta hoja se elaboró una vez desarrollada y analizada la tabla de observación de tiempo, que refleja las tareas que aportan valor añadido y las que no.

Dentro de la hoja se consideraron campos tales como:

- Nombre del Proceso
- Maquinaria que interviene en el proceso
- Encargado del proceso
- Aprobación, elaboración, y supervisión de la hoja de trabajo estándar
- Fecha de Elaboración
- Nombre de la Operación
- Tiempo Manual de Serie, paralelo y de espera

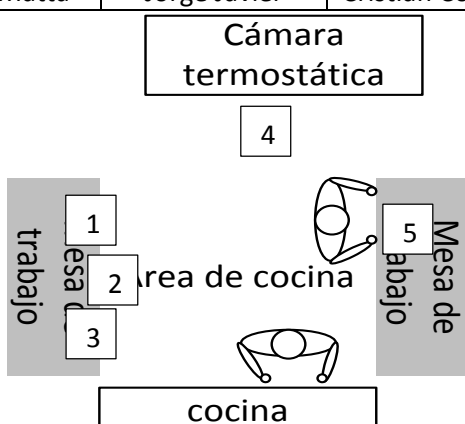
A continuación se presentan las hojas de trabajo estándar:

**Tabla 12: Hoja de trabajo estándar para proceso de pasteurizado de la leche**

HOJA DE TRABAJO ESTÁNDAR								
Proceso		Máquina		Encargado	Aprobado	Realizado por	Supervisado por	Fecha
Pasteurización		Cocina		Toribio Matta	Miriam Matta	Jorge Javier	Cristian Córdova	05/08/17
N°	Nombre de la operación	Tiempo manual serie	Tiempo manual paralelo	Espera				
1	Medición del volumen	12,5						
2	Filtrado de leche	3,1						
3	Encendido de cocina	0,017						
4	Colocar olla en cocina	0,016						
5	Vaciado de leche en olla	2,1						
6	Colocado de termómetro	0,012						
7	Inspeccionar la temperatura		45,6					
8	Homogenizado de la leche							
9	Retiro de la olla de la cocina	1,2						
Tiempo de ciclo del operario		18,945	45,6					
		64,545 min						

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 13: Hoja de trabajo estándar para proceso de incubación de la leche**

HOJA DE TRABAJO ESTÁNDAR						
Proceso		Máquina		Encargado	Aprobado	Realizado por
Incubación		Cocina		Toribio Matta	Miriam Matta	Jorge Javier
Supervisado por		Fecha		Cristian Córdova 05/08/17		
N°	Nombre de la operación	Tiempo manual serie	Tiempo manual paralelo	Espera		
1	Enfriamiento de la leche			21,5		
2	Inoculación	10,2				
3	Separación en contenedores	3,1				
4	Incubación	150,5				
5	Enfriamiento			10,5		
Tiempo de ciclo del operario		163,8		32	195,8 min	

**Tabla 14: Hoja de trabajo estándar para proceso de envasado de yogurt**

HOJA DE TRABAJO ESTÁNDAR						
Proceso		Máquina		Encargado	Aprobado	Realizado por
Envasado		Cocina		Toribio Matta	Miriam Matta	Jorge Javier
Supervisado por		Fecha		Cristian Córdova 05/08/17		
N°	Nombre de la operación	Tiempo manual serie	Tiempo manual paralelo	Espera		
1	Ordenar envases en mesa	5,9				
2	Llenado	0,18				
3	Pesado		0,18			
4	Sellado	0,015				
Tiempo de ciclo del operario		6,095	0,18		6,275 min	

**Tabla 15: Hoja de trabajo estándar para proceso de empaquetado de jalea, cereal y yogurt**

HOJA DE TRABAJO ESTÁNDAR								
Proceso		Máquina		Encargado	Aprobado	Realizado por	Supervisado por	Fecha
Empaquetado yogurt, jalea y cereal		Cocina		Toribio Matta	Miriam Matta	Jorge Javier	Cristian Córdova	05/08/17
N°	Nombre de la operación	Tiempo manual serie	Tiempo manual paralelo	Espera	<div>Refrigeradora industrial</div> <div><div>Mesa de trabajo</div><div><div>1</div><div>2</div></div><div>Mesa de trabajo</div><div><div>5</div><div>3</div></div><div>Mesa de trabajo</div></div>			
1	Ordenar envases en mesa	5,9						
2	Pesado de cereal	0,14						
3	Sellado de cereal	0,16						
4	Armado de yogurt y cereal	0,016						
5	Sellado	0,12						
Tiempo de ciclo del operario		6,336	6,336 min					

Fuente: Elaboración propia



En el figura 25 se puede observar 14 operaciones, 3 inspecciones, 3 traslados, 3 esperas y dos almacenajes, haciendo un total de 25 actividades a diferencia del diagrama de procesos anterior (Ver figura 17). Esto fue ejecutado gracias a que se eliminaron traslados innecesarios cambiando de lugar la refrigeradora industrial colocándola en la segunda planta, rediseñando el recorrido del proceso productivo.

También se debe mencionar que la reducción de operaciones se debió a que se eliminó la operación de homogenizado ya que no alteraba la calidad del producto final así como también se consideró cambiar la operación de separación en ollas por la de envasado directo, así el proceso de incubación se efectuaría directamente en el envase evitando acelerar el fermentado del yogurt.

Por último durante la elaboración de la jalea se determinó descartar la inspección inicial de las frutas debido a que el aspecto externo no era tomado en cuenta en la elaboración de la jalea sino más bien la pulpa de la fruta, muy a parte de ello cabe mencionar que durante el tratamiento térmico se eliminaba todo tipo de agente patógeno o impureza.

### **Diagrama de procesos mejorado:**

De la misma forma que el diagrama anterior al eliminar la cantidad innecesaria de traslados y operaciones, esto conllevó al rediseño de un nuevo diagrama de análisis de proceso, el cual se muestra a continuación.

**Tabla 16: Diagrama de análisis de procesos de la empresa después de la implementación**

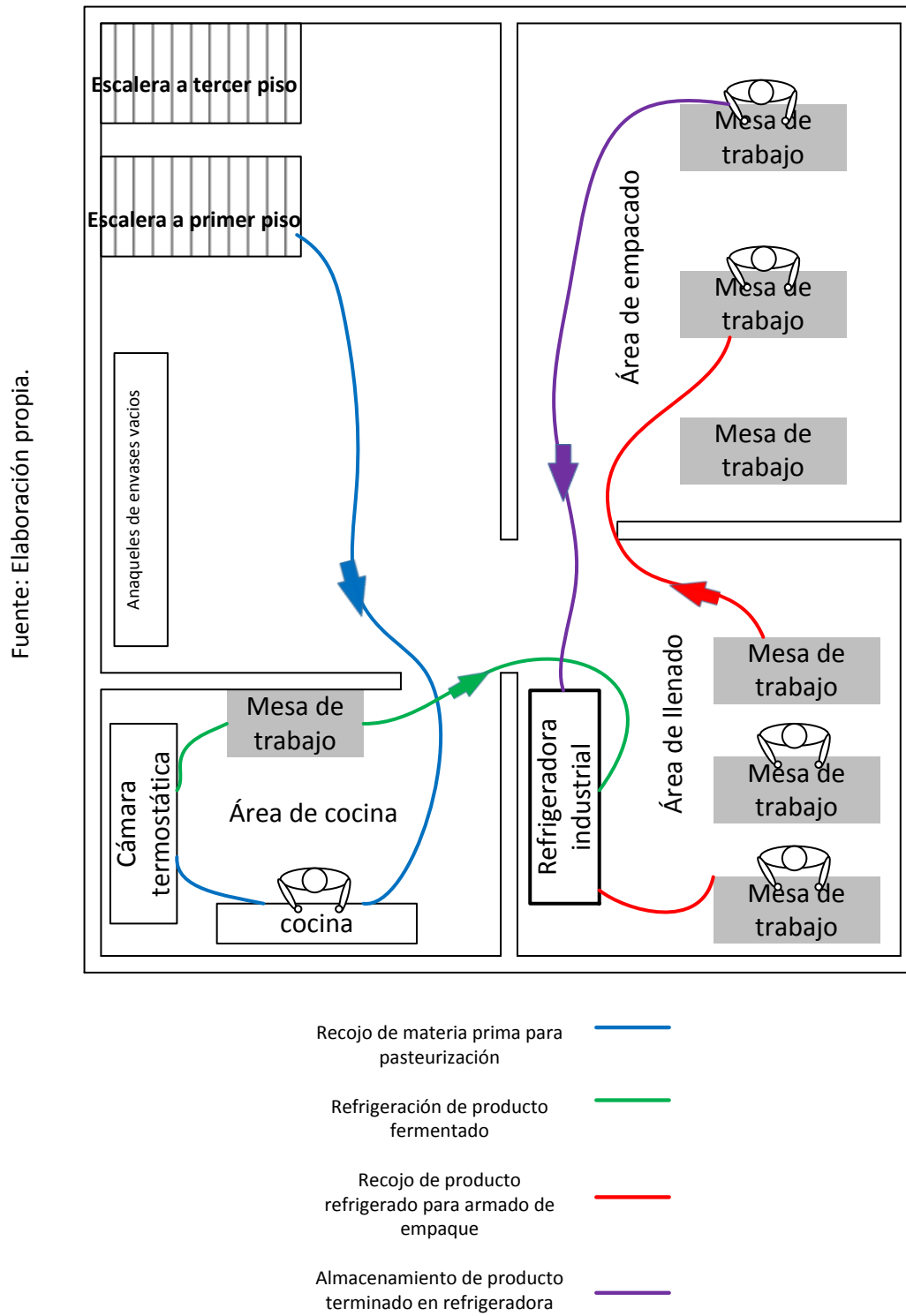
Diagrama N° 2		Hoja N° 2						Resumen			
								Actividad	Actual	Propuesta	Economiza
Objeto : Elaborar yogurt natural (Griego)								Operación	18	15	3
								Demora	4	2	2
								Transporte	9	4	5
Actividad: Proceso de elaboración de yogurt natural (Griego)								Inspección	5	4	1
								Almacenam.	1	1	0
								Distancia	122,4	34,79	87,61
								Tiempo	395,57	341,4	54,17
Método: Propuesto								Costo			
								M. Obra			
								Material			
Compuesto por: Jorge Javier Dextre				Fecha: 04/08/2017				Total			
Aprobado por: Myriam Matta Cordova											
I	ACTIVIDAD	Proc ○	P/ I ◻	Insp □	Trans ⇒	Alm ▽	Dem ◇	TIEMPO ESTIMADO (Min)	DISTANCIA (Mts)	VARIABLES CRITICAS OBSERVADAS	
1	Recepción de la orden de pedido	x						1,2			
2	Solicitud y recepción de materia prima	x						7,2			
3	Traslado de leche al área de cocina					x		8,9	15,2	Traslado a segundo piso	
4	Medición del volumen			x				12,5			
5	Filtrado de contenido	x						3,1			
6	Pasteurización		x					45,6			
7	Homogenizado	x						1,2			
8	Enfriamiento del producto						x	21,5		Vital para pasar a la siguiente etapa	
9	Inoculación		x					10,2			
10	Ordenar envases en mesa	x						5,15			
11	Envasado	x						0,18		Tiempo para un producto	
12	Pesado			x				0,15		Tiempo para un producto	
13	Incubación		x					150			
14	Traslado a zona de empackado				x			0,33	2,15		



<b>Preparación de jalea</b>									
15	Lavado de frutas	x						9,5	
16	Extracción de la pulpa de la fruta	x						14,7	
17	Incorporación de agua, azúcar y esencias.	x						0,2	
18	Tratamiento térmico	x						21,4	
19	Enfriamiento de la mezcla						x	14,4	
20	Ordenar envases de jalea en mesa	x						4,5	
21	Envasado de la jalea	x						0,1	Tiempo considerado para un solo producto
22	Pesado			x				0,1	Tiempo considerado para un solo producto
23	Traslado de envases de jalea a zona de empaque				x			0,35	2,24
<b>Armado de empaques de cereal</b>									
24	Embolsado de cereal	x						0,05	Tiempo considerado para un solo producto
25	Pesado de paquete de cereal			x				0,12	Tiempo considerado para un solo producto
26	Sellado de paquetes	x						0,05	Tiempo considerado para un solo producto
27	Traslado a mesa de empaque				x			0,1	Tiempo considerado para un solo producto
28	Armado de empaques de yogurt, jalea y cereal	x						0,42	Se ejecuta en 2do piso
29	Almacenamiento de producto terminado					x		8,2	15,2
		15	3	4	4	1	2	341,4	34,79

Como se puede observar en la tabla 16 que corresponde al diagrama de análisis de proceso mejorado, las actividades fueron reducidas a un total de 29 a diferencia de la situación inicial que eran 41, esto debido a que con respecto a la situación inicial se simplificaron 3 operaciones, 5 transportes que implicaban descenso al primer piso y se consiguió eliminar una inspección.

**Figura 26: Diagrama de recorrido después de la mejora**



### Tiempo estándar después de la mejora

A continuación se detalla el nuevo tiempo estándar luego de la aplicación de la mejora. Es necesario recordar que el tiempo ciclo registrado obedece a operaciones uniformes en cuanto al cálculo del tiempo, es decir actividades que en promedio registran la misma cantidad de tiempo independientemente de la cantidad de unidades a producir.

Para el siguiente cálculo fue necesario reconsiderar el nuevo factor de valoración según la tabla de Westinghouse debido a que se reunieron ciertas condiciones que permitieron mejorar la jornada laboral, a continuación se presenta el nuevo cálculo:

Habilidad promedio	:	0
Esfuerzo promedio	:	0
Condiciones Regulares:		-0.03
Consistencia regular	:	<u>-0.02</u>
<b>Total</b>	:	<b>-0.05</b>

Con este nuevo total el tiempo promedio debe ser multiplicado por el 95% efectuado como valoración de la jornada de trabajo.

**Tabla 17: Tiempo estándar calculado después de la implementación**

N°	ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Tiempo normal Tp*Fv	Tiempo Tipo Tn + 14%Tn
1	Recepción de la orden de pedido	1,20	1,14	1,14
2	Solicitud y recepción de materia prima	7,20	6,84	6,84
3	Traslado de leche al área de cocina	8,89	8,45	8,45
4	Medición del volumen	12,50	11,87	11,87
5	Filtrado de contenido	3,09	2,94	2,94
6	Pasteurización	45,60	43,32	43,32
7	Homogenizado	1,20	1,14	1,14
8	Enfriamiento del producto	21,50	20,43	20,43
9	Inoculación	10,20	9,69	9,69
10	Ordenar envases en mesa	5,16	4,90	4,90
11	Envasado	0,18	0,17	0,17
12	Pesado	0,15	0,14	0,14
13	Incubación	150,00	142,50	142,50
14	Traslado a zona de empackado	0,33	0,32	0,32
15	Lavado de frutas	9,49	9,01	9,01
16	Extracción de la pulpa de la fruta	14,73	14,00	14,00
17	Incorporación de agua, azúcar y esencias.	0,21	0,20	0,20
18	Tratamiento térmico	21,40	20,33	20,33
19	Enfriamiento de la mezcla	14,39	13,67	13,67
20	Ordenar envases de jalea en mesa	4,50	4,27	4,27
21	Envasado de la jalea	0,10	0,10	0,10
22	Pesado	0,10	0,09	0,09
23	Traslado de envases de jalea a zona de empaque	0,35	0,34	0,34
24	Embolsado de cereal	0,05	0,05	0,05
25	Pesado de paquete de cereal	0,12	0,11	0,11
26	Sellado de paquetes	0,05	0,05	0,05
27	Traslado a mesa de empaque	0,10	0,10	0,10
28	Armado de empaques de yogurt, jalea y cereal	0,42	0,40	0,40
29	Almacenamiento de producto terminado	8,20	7,79	7,79
		<b>Tiempo estándar</b>		<b>324,33</b>

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 17 se registró un tiempo estándar de 324,33 minutos, lo cual demuestra una diferencia de 86,47 minutos de diferencia con el tiempo estándar anterior (Ver tabla 10). Esto fue obtenido gracias al rediseño de los recorridos establecidos para la producción, lo cual implicaba un cambio de estaciones de trabajo como es el caso del ambiente de refrigeración y la mesa del operador.

### 2.7.5. Análisis económico financiero

Para el análisis económico financiero de la inversión realizada para la implementación del estudio del trabajo se tomaron en cuenta el promedio de la cantidad de unidades producidas antes y después de la implementación (ver anexo 8 y 9). A continuación se detalla el cálculo de los costos en lo que incurre la empresa para la elaboración del yogurt griego:

**Tabla 18: Resumen de costos de elaboración de yogurt antes**

RESUMEN	COSTOS
Materia prima	2,21
Mano de obra directa	0,21
Costos fijos	0,18
Impuestos	0,99
Costos indirectos	0,12
Otros costos	0,10
	<b>3,81</b>

Fuente: Nutrifoods Perú S.A.C.

De la tabla 18 se puede observar que el costo de producir un envase de yogurt natural griego es de S/. 3,81 nuevos soles y de acuerdo con los datos proporcionados por la empresa el precio de venta de este producto es de S/. 5,50, por consiguiente se obtiene una ganancia de S/. 1,69 por envase de yogurt natural tipo griego.

**Tabla 19: Resumen de costos de elaboración de yogurt natural después**

RESUMEN	COSTOS
Materia prima	2.21
Mano de obra directa	0.20
Costos fijos	0.18
Impuestos	0.99
Costos indirectos	0.12
Otros costos	0.10
	<b>3.80</b>

Fuente: Nutrifoods Perú S.A.C.

De la tabla 19 se puede observar que como producto de la aplicación del estudio del trabajo se redujo el tiempo estándar de producción y eso se traduce en mayor cantidad de unidades producidas y una reducción en el costo de mano de obra.

**Tabla 20: Análisis de beneficios obtenidos de la mejora**

Producción	Unidades	Ganancia	
		Unitaria	Total
Antes	343	1.69	579.67
Después	393	1.70	668.1
		<b>Beneficio</b>	<b>88.43</b>

De la tabla 20 podemos deducir que aplicando los datos obtenidos de la productividad media antes y después (ver anexos 8 y 9), multiplicada por la ganancia unitaria, se obtiene un beneficio de S/. 88.43 nuevos soles por día de trabajo lo que al mes genera un monto equivalente a S/. 2,652.9 nuevos soles y anualmente una suma igual a S/. 31,834.8 nuevos soles.

Finalmente podemos afirmar que al implementar el estudio del trabajo se permitió elevar la productividad debido a la reducción del tiempo empleado en la producción y ese ahorro de tiempo se traduce en el aumento de más unidades por el mismo tiempo y de lo anteriormente mostrado consta la mejora económica.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Análisis descriptivo

#### 3.1.1. Análisis descriptivo de la variable independiente

##### Variable Estudio del trabajo

##### Dimensión 1. Estudio de métodos

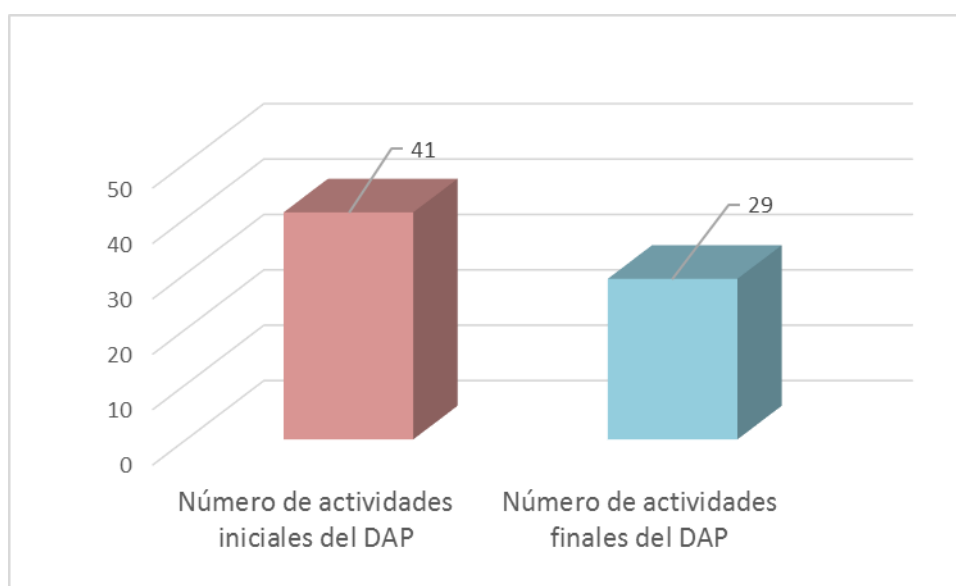
De acuerdo con lo planteado en la matriz de operacionalización se puede observar en la tabla 8 que el número de actividades del DAP antes de la mejora eran 41, encontrando una diferencia notable en cuanto al número de actividades del DAP después de la mejora, tal como lo indica la tabla 10.

A continuación la siguiente tabla resume el contenido explicado anteriormente:

**Tabla 21: Datos obtenidos del análisis descriptivo**

Total de actividades del DAP antes de la mejora	Total de actividades del DAP después de la mejora	$\text{índice actividades} = \left( \frac{T_{ai} - T_{af}}{T_{ai}} \right)$
41	29	0.29

**Figura 27: Número de actividades del DAP antes y después de la mejora**



Fuente: Elaboración propia.



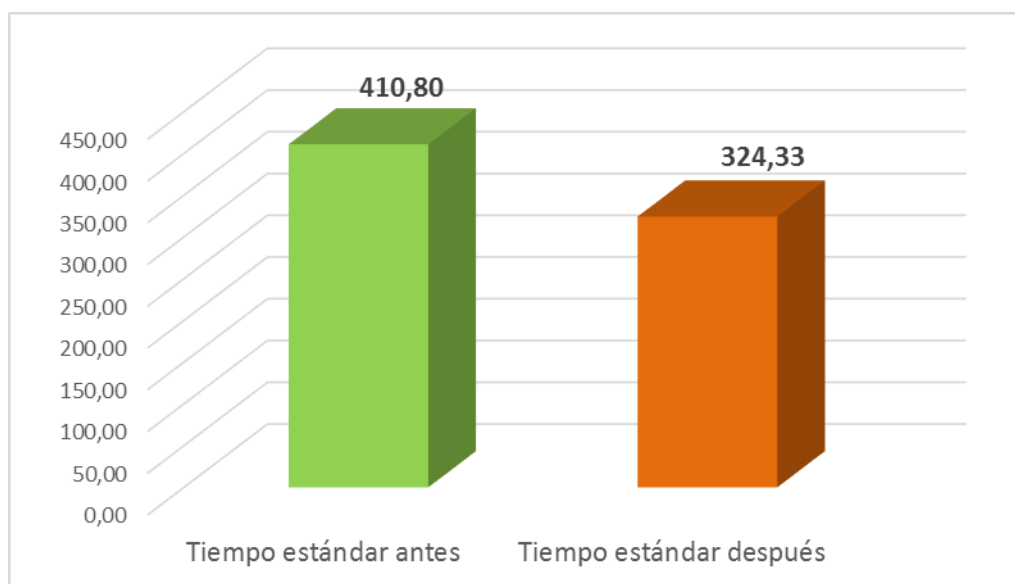
## Dimensión 2: Estudio de tiempos

Como se puede observar en la tabla 21, existe una diferencia de 86.47 minutos entre el antes y después de la mejora, lo cual beneficia al proceso productivo.

**Tabla 22: Datos obtenidos del análisis descriptivo**

Tiempo estándar antes	410,80 min
Tiempo estándar después	324,33 min

**Figura 28: Gráfico de barras del tiempo estándar**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.2. Análisis descriptivo de la variable dependiente

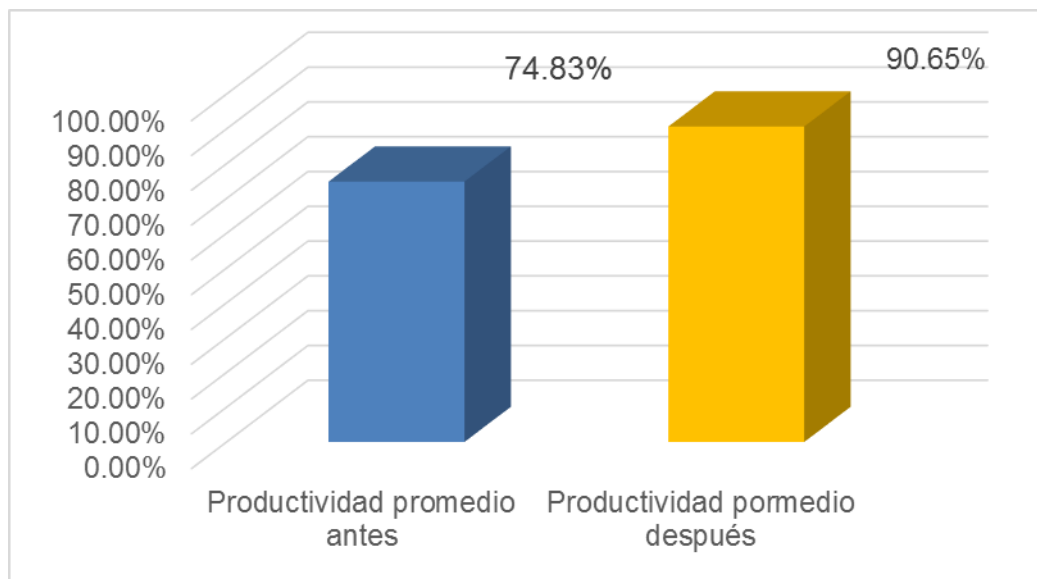
#### Variable Productividad

De acuerdo con la tabla 22 se puede observar los cambios registrados en la productividad antes y después en cada una de sus medidas, ya sea de medidas de tendencia central o de dispersión.

**Tabla 23: Datos obtenidos del análisis descriptivo**

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Productividad_antes	Media		,7483	,00820
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7314	
		Límite superior	,7653	
	Media recortada al 5%		,7504	
	Mediana		,7606	
	Varianza		,002	
	Desviación estándar		,04019	
	Mínimo		,66	
	Máximo		,80	
	Rango		,13	
	Rango intercuartil		,06	
	Asimetría		-,718	,472
	Curtosis		-,668	,918
Productividad_después	Media		,9066	,00594
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8943	
		Límite superior	,9189	
	Media recortada al 5%		,9051	
	Mediana		,8994	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,02910	
	Mínimo		,87	
	Máximo		,97	
	Rango		,09	
	Rango intercuartil		,04	
	Asimetría		,879	,472
	Curtosis		-,271	,918

**Figura 29: Productividad promedio antes y después**



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 29 se puede observar el cambio registrado en la productividad antes (74.83%) y después de la mejora (90.65%).

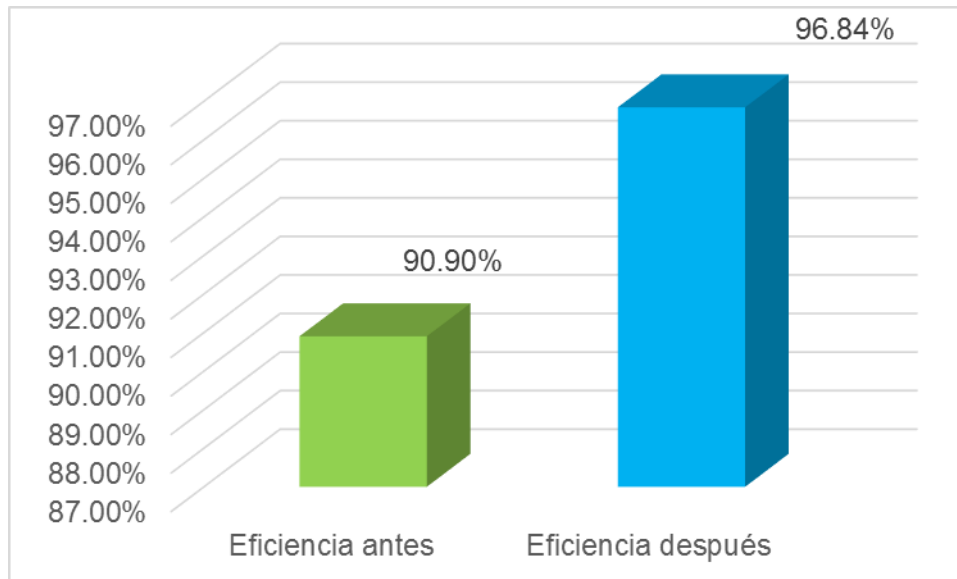
## Dimensión 1. Eficiencia

En la tabla 23 se observa el análisis registrado de la dimensión eficiencia antes y después de la mejora

**Tabla 24: Datos obtenidos del análisis descriptivo**

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Eficiencia_antes	Media		,9090	,00555
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8975	
		Límite superior	,9205	
	Media recortada al 5%		,9090	
	Mediana		,9115	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,02720	
	Mínimo		,87	
	Máximo		,95	
	Rango		,08	
	Rango intercuartil		,05	
	Asimetría		-,026	,472
	Curtosis		-1,630	,918
Eficiencia_después	Media		,9684	,00309
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9620	
		Límite superior	,9748	
	Media recortada al 5%		,9692	
	Mediana		,9740	
	Varianza		,000	
	Desviación estándar		,01512	
	Mínimo		,93	
	Máximo		,99	
	Rango		,06	
	Rango intercuartil		,02	
	Asimetría		-,911	,472
	Curtosis		-,017	,918

**Figura 30: Eficiencia promedio antes y después**



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en la figura 30 la eficiencia promedio antes registra un valor de 90.90% a diferencia de la eficiencia después que registra un porcentaje de 96.84%, obteniéndose un cambio porcentual de 5.94% luego de implementada la propuesta.

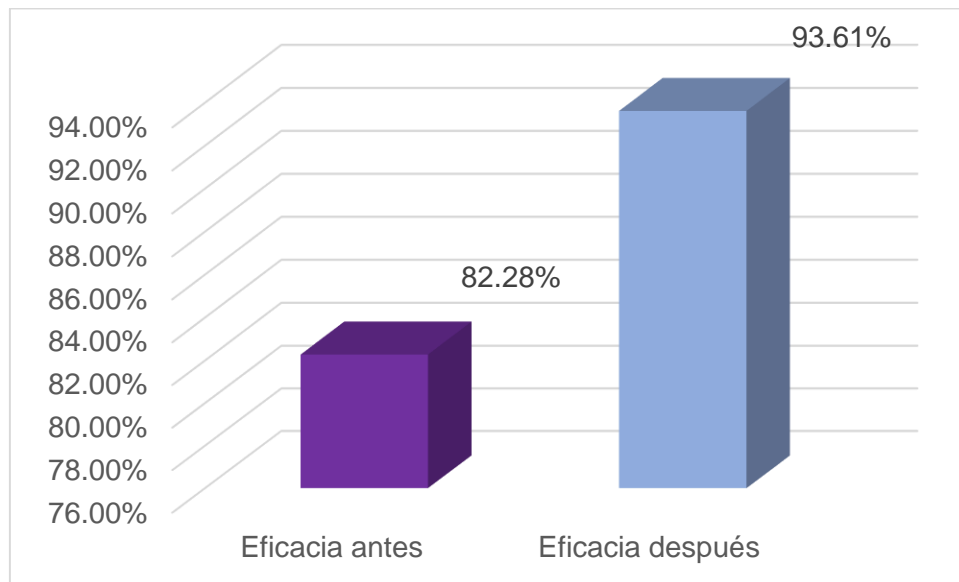
## Dimensión 2: Eficacia

En la tabla 24 se evidencia en análisis registrado de la dimensión eficacia antes y después de la mejora.

**Tabla 25: Datos obtenidos del análisis descriptivo**

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Eficacia_antes	Media		,8228	,00483
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,8128	
		Límite superior	,8328	
	Media recortada al 5%		,8248	
	Mediana		,8339	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,02366	
	Mínimo		,76	
	Máximo		,85	
	Rango		,09	
	Rango intercuartil		,03	
	Asimetría		-1,396	,472
	Curtosis		1,390	,918
Eficacia_después	Media		,9361	,00463
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9266	
		Límite superior	,9457	
	Media recortada al 5%		,9351	
	Mediana		,9286	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,02268	
	Mínimo		,91	
	Máximo		,98	
	Rango		,07	
	Rango intercuartil		,04	
	Asimetría		,830	,472
	Curtosis		-,340	,918

**Figura 31: Eficacia promedio antes y después**



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en la figura 31 la eficacia promedio antes registra un valor de 82.28% a diferencia de la eficacia después que registra un porcentaje de 93.61%, obteniéndose un cambio porcentual de 11.33% luego de aplicada la mejora.

## 3.2. Análisis inferencial

### 3.2.1. Análisis de la hipótesis general

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria – 2017.

Con la finalidad de contrastar la hipótesis general, es preciso, en primer lugar, determinar si los datos que pertenecen a la productividad antes y después corresponden a un comportamiento paramétrico, en tal sentido y dado que la serie de datos son en cantidad menores a 30, se precederá con el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Para esta prueba se considera la siguiente regla de decisión:

Si  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

**Tabla 26: Prueba de normalidad de la variable Productividad**

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad _antes	0.900	24	0.021
Productividad _después	0.889	24	0.013
a. Corrección de significación de Lilliefors			

De la tabla 25 se puede verificar que la significancia de las productividades antes y después tiene valores menores a 0.05, por lo tanto y estando de acuerdo con la regla de decisión se cumple que la serie de datos corresponden a un comportamiento no paramétrico.



En tal sentido debido a que se desea averiguar si la productividad ha mejorado se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general:

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria – 2017.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria – 2017

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla 27: Prueba de Wilcoxon para la hipótesis general**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad_antes	24	,7483	,04019	,66	,80
Productividad_después	24	,9066	,02910	,87	,97

De la tabla 26 ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0.7483) es menor a la media de la productividad después (0.9066), por lo tanto no se cumple la hipótesis nula  $H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal sentido se rechaza la hipótesis nula la cual afirma que la aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad y queda aceptada la hipótesis general o alterna la cual afirma que la

aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria.

Con la finalidad de confirmar que el análisis es correcto, se procede al análisis del  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , Se rechaza la hipótesis nula.

Si  $p_{valor} > 0.05$ , Se acepta la hipótesis nula.

**Tabla 28: Análisis del  $p_{valor}$  para la productividad antes y después**

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Productividad _después - Productividad _antes
Z	-4,286 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla 27, se puede observar que el análisis de significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después arroja un resultado de 0,000, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C.

### 3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C.

Al igual que la hipótesis general se precederá con el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

**Tabla 29: Prueba de normalidad para la eficiencia antes y después**

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_antes	0.898	24	0.019
Eficiencia_después	0.908	24	0.032
a. Corrección de significación de Lilliefors			

De la tabla 28, se puede verificar que la significancia de la eficiencia antes y después tiene valores menores a 0.05, por lo tanto y estando de acuerdo con la regla de decisión se cumple que la serie de datos corresponden a un comportamiento no paramétrico.

En tal sentido, debido a que se desea averiguar si la eficiencia ha mejorado se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica:

H<sub>0</sub>: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria – 2017.

H<sub>a</sub>: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria – 2017

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

**Tabla 30: Prueba de Wilcoxon para la eficiencia antes y después**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia_antes	24	,9090	,02720	,87	,95
Eficiencia_después	24	,9684	,01512	,93	,99

De la tabla 29, Queda demostrado que la media de la eficiencia antes (0.9090) es menor a la media de la eficiencia después (0.9684), por lo tanto no se cumple la hipótesis nula  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal sentido se rechaza la hipótesis nula la cual afirma que la aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia y queda aceptada la primera hipótesis específica o alterna la cual afirma que la aplicación

del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria.

Con la finalidad de confirmar que el análisis es correcto, se procede al análisis del  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas series de datos sobre la eficiencia.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , Se rechaza la hipótesis nula.

Si  $p_{valor} > 0.05$ , Se acepta la hipótesis nula.

**Tabla 31: Análisis del  $p_{valor}$  para la eficiencia antes y después**

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Eficiencia_de spués - Eficiencia_ant es
Z	-4,258 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla 30, se puede observar que el análisis de significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después arroja un resultado de 0,000, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C.

### 3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C.

Al igual que la hipótesis general se precederá con el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

**Tabla 32: Prueba de normalidad para la eficacia antes y después**

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_antes	0.845	24	0.002
Eficacia_después	0.902	24	0.024
a. Corrección de significación de Lilliefors			

De la tabla 31, se puede verificar que la significancia de la eficacia antes y después tiene valores menores a 0.05, por lo tanto y estando de acuerdo con la regla de decisión se cumple que la serie de datos corresponden a un comportamiento no paramétrico.

En tal sentido, debido a que se desea averiguar si la eficiencia ha mejorado se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la segunda hipótesis específica:

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria – 2017.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria – 2017

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

**Tabla 33: Prueba de Wilcoxon para la eficacia antes y después**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia_antes	24	,8228	,02366	,76	,85
Eficacia_después	24	,9361	,02268	,91	,98

De la tabla 32, Queda demostrado que la media de la eficacia antes (0,8228) es menor a la media de la eficiencia después (0,9361), por lo tanto no se cumple la hipótesis nula  $H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal sentido se rechaza la hipótesis nula la cual afirma que la aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia y queda aceptada la segunda hipótesis específica o alterna la cual afirma que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en el distrito de La Victoria.

Con la finalidad de confirmar que el análisis es correcto, se procede al análisis del  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas series de datos sobre la eficacia.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , Se rechaza la hipótesis nula.

Si  $p_{valor} > 0.05$ , Se acepta la hipótesis nula.

**Tabla 34: Análisis del  $p_{valor}$  para la eficacia antes y después**

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Eficacia_des pués - Eficacia_ante s
<b>Z</b>	-4,286 <sup>b</sup>
<b>Sig. asintótica (bilateral)</b>	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla 33, se puede observar que el análisis de significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después arroja un resultado de 0,000, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C.



## **IV. DISCUSIÓN**

Durante el desarrollo del presente trabajo se ha conseguido demostrar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. y ello se ha visto evidenciado en los cambios producidos en cuanto a organización, eficiencia y eficacia dentro del área de trabajo, sentando de esta manera las bases para una mejora continua.

En la tabla 26 se observa que la  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$ , registrándose una diferencia de 15.83% gracias a la aplicación del estudio del trabajo en la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. este resultado es similar al encontrado por Amores y Vilca (2011), el cual forma parte de los trabajos previos, en donde demuestran que gracias a la aplicación del estudio de tiempos y movimientos en el trabajo redujeron el tiempo de producción de pollos eviscerados a 17,14% aumentando la productividad en la empresa H & N (p. 91). Todo ello también se respalda con lo mencionado por Kanawaty (1996), quien afirma que la productividad se puede mejorar gracias a la aplicación del estudio del trabajo, pues esta es una herramienta sistemática no solo para encontrar las posibles dificultades sino que también sirve para darle solución a los mismos (p. 17)

Prosiguiendo y tal como se puede verificar en la tabla 29,  $\mu_{Ea} < \mu_{Ed}$ , el promedio de la eficiencia en la línea de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. ha mejorado en un 5.94%. Este resultado es similar al encontrado por Pineda (2005), el cual forma parte de los trabajos previos, en donde se demuestra que la aplicación del estudio de tiempos y movimientos aumentó la eficiencia en un 22,5% en la línea de producción de piso de granito de la empresa Casa Blanca S.A. (p. 138). Lo mencionado anteriormente se respalda con lo explicado por Prokopenko (1989) quien afirma que el estudio del trabajo combina la aplicación del estudio de métodos de trabajo con el estudio de tiempos para examinar los factores que influyen sobre la eficiencia y mejorarla posteriormente (p. 133)

Finalmente como se muestra en la tabla 32,  $\mu_{Ea} < \mu_{Ed}$ , el promedio de la eficacia en la línea de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. ha mejorado en 11.33%, ello como consecuencia de la aplicación del estudio del trabajo. Este resultado se asemeja al encontrado por Azlate y Sánchez (2013), el cual forma parte de los trabajos previos, en donde se demuestra que gracias a la aplicación del estudio de métodos y tiempos se aumentó la eficacia, en la línea de producción del calzado clásico de dama, de la empresa Caprichosa en un 27.9% (p. 68). Lo expuesto anteriormente se sustenta con lo referido por García (2002) quien confirma que la aplicación del estudio de métodos del trabajo mejora la eficacia en la empresa debido a que permite economizar el empleo de materiales, máquinas y mano de obra (p. 38).

## **V. CONCLUSIONES**

En la presente investigación se tuvo que realizar un análisis riguroso de todo el proceso productivo de la empresa, dicha información fue sistematizada en formularios que permitieron realizar un estudio analítico de cada actividad. Posterior a este análisis se ejecutaron cambios en ciertas actividades que eran innecesarias y que ocasionaban tiempos improductivos, permitiendo de esta manera incrementar la productividad.

Luego de realizadas las mejoras los cambios en cuanto productividad, eficiencia y eficacia fueron evidentes, puesto que se trabajaba en función a normas y tiempos estandarizados para cada actividad, esto propiciaba el cumplimiento de la meta empleando la menor cantidad de recursos disponibles. A continuación se detalla las conclusiones pertinentes a la presente investigación:

- Primero el estudio del trabajo es una herramienta que permite mejorar la productividad en el área de producción de la empresa, puesto que al iniciar la investigación se registró una productividad promedio de 74.83% luego esta se incrementó en 15.83%, alcanzando una productividad promedio final de 90.66%.
- Segundo el estudio del trabajo es una herramienta que permite mejorar la eficiencia de la empresa, puesto que en la primera etapa de la investigación se registró una eficiencia del 90.90%, luego de aplicada la propuesta de mejora esta incremento en 5.94%, obteniendo una eficiencia del 96.84%.
- Tercero el estudio del trabajo es una herramienta que permite mejorar la eficacia de la empresa debido a que en un primer análisis del proceso productivo se registró una eficacia del 82.28%, luego esta se incrementó en 11.33%, permitiendo alcanzar una eficacia del 93.61%.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Teniendo como base la aplicación del estudio del trabajo como herramienta de mejora de la productividad y sobretodo habiendo demostrado que dicha metodología incrementa la productividad, se recomienda a la alta gerencia y al jefe del área de producción lo siguiente:

En primer lugar se recomienda controlar los tiempos y actividades implantados en la mejora, periódicamente, puesto que su falta de supervisión podría provocar un retroceso en la mejora efectuada dentro del área de producción, desvirtuando así la finalidad de la aplicación de dicha herramienta.

En segundo lugar se recomienda realizar un nuevo estudio de métodos y tiempos periódicamente para así controlar un posible desbalance de línea que pueda impactar considerablemente sobre la productividad, ya sea interno como por ejemplo la compra de una nueva máquina o externo como el incremento de la demanda o cambio de estación.

Finalmente se sugiere designar al jefe de producción la elaboración de un plan de inducción para el personal nuevo de la empresa, el cual será de conocimiento del supervisor del área, para que de esta manera el trabajador se sienta comprometido con la empresa y visualice de mejor manera los objetivos de la misma respecto al tema de la productividad.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



ARIAS, Fidias. El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica. 5.<sup>a</sup>ed. Caracas: Editorial Episteme, C.A., 2006. pp. 67-83.  
ISBN: 9800785299

BAIN, David. Productividad, la solución a los problemas de la empresa. 1ra edición. México D.F. Mc Graw Hill Education – interamericana editores. S.A., 1985. 275 pp.  
ISBN 968-451-616-9

BERNAL, César. Metodología de la Investigación. 3.<sup>a</sup> ed. Colombia: Pearson Educación, 2010, pp. 146-259.  
ISBN: 978958699128

CÉSPEDES, Nikita; LAVADO, Pablo y RAMIREZ, Nelsón. Productividad en el Perú: Medición, determinantes e implicancias [En línea]. 1<sup>ra</sup> ed. Perú: Universidad del pacífico, 2016 [fecha de consulta: 22 de abril de 2017].

Disponible en:

<http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1083/C%C3%A9spedesNikita2016.pdf?sequence=4>

ISBN: 978-9972-57-356-9

CRUELLES, José. Productividad industrial. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y mejora continua. 1ra edición. Barcelona, España. Marcombo ediciones, 2013.  
ISBN 978842671878.5

CRUELLES, José. Mejora de métodos y tiempos de fabricación. 1ra edición. Barcelona, España. Marcombo ediciones, 2012.  
ISBN 9788426718129

CRUZ, Julián. Virtual Pro. Revista colombiana de procesos industriales [en Línea]. Agosto 2008, n° 79 - [Fecha de consulta: 23 de Mayo del 2017]. Disponible en: <https://www.revistavirtualpro.com/revista/ingenieria-de-metodos/1>

FREIDVALDS, Andris y NIEBEL, Benjamín. Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. 13va edición. México D.F. Mc Graw Hill Education – interamericana editores. S.A., 2014. 548 pp.  
ISBN 9786071511546

GUTIERREZ, Humberto. Calidad y productividad. 4ta edición. México D.F. Mc Graw Hill Education, 2014.  
ISBN 9786071511485

JUÁREZ, Francisco, VILLATORO, Jorge y LÓPEZ, Elsa. Apuntes de Estadística Inferencial. México: Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente, 2002, pp. 4-8. ISBN: 9687652411

LÉVY, Jean-Pierre y VARELA, Jesús. Modelización con Estructuras de Covarianzas en Ciencias Sociales. España: Gesbiblo S.L., 2006, pp. 31-32. ISBN 13: 9788497451369

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4ta edición. Ginebra. Oficina Internacional del Trabajo, 1996.  
ISBN 9223071089

KOONTZ, Harold; WEIHRICH, Heinz; CANNICE Mark. Administración una perspectiva global y empresarial. 14va edición. México D.F. Mc Graw Hill Education, 2012.  
ISBN 9786071507594

PEÑARANDA, César. Perú lideró crecimiento de productividad laboral en la región. *La cámara* [en Línea]. Del 2 al 7 de mayo del 2017, N° 774. [Fecha de consulta: 25 de Julio del 2017]. Disponible en: [https://www.camaralima.org.pe/RepositorioAPS/0/0/par/EDICION774/ED\\_Digital\\_774.pdf](https://www.camaralima.org.pe/RepositorioAPS/0/0/par/EDICION774/ED_Digital_774.pdf)

ISSN: 2001 – 3291

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. 1ra edición. Ginebra. Oficina Internacional del Trabajo, 1989.

ISBN 9223059011

OCDE (2016), El Futuro de la Productividad [En línea]. Nota conjunta de política del Departamento de Asuntos Económicos y de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación, julio de 2015. [Fecha de consulta: 22 de abril del 2017]. Nota del Departamento Económico y de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación julio 2015. Disponible en: <https://www.oecd.org/eco/growth/El-futuro-de-la-productividad.pdf>

OCDE/CEPAL/CAF, Perspectivas económicas de América Latina 2017: Juventud, competencias y emprendimiento [En línea]. OECD Publishing, Paris 2016. [Fecha de consulta: 22 de agosto del 2017]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/leo-2017-es>

ISBN 978-92-64-26502-8

ORTIZ, Frida y DEL PILAR, María. Metodología de la Investigación El Proceso y sus Técnicas. México: LIMUSA, 2006. 122 p.

ISBN: 109681860756

PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la Investigación Cuántica. 2.<sup>a</sup> ed. Venezuela: FEDUPEL, 2006. pp. 116.

ISBN: 9802734454

PITA, Salvador y PÉRTEGA, Sonia. Investigación cuantitativa y cualitativa [en línea]. España: A Coruña, 27 de Mayo de 2002, nº 9. [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2017].

Disponible en: [https://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti\\_cuali/cuanti\\_cuali.asp](https://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.asp)

RENDER, Barry y HEIZER Jay. Principios de administración de operaciones. 9na edición. México. Pearson education, 2014.

ISBN 978673223362

ROBLES, Pilar y DEL CARMEN, Manuela. La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. Revista Nebrija [en línea]. Febrero 2015, nº 18. [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.nebrija.com/revista-linguistica/la-validacion-por-juicio-de-expertos-dos-investigaciones-cualitativas-en-linguistica-aplicada>

ISSN: 16996569

SCHROEDER, Roger. Administración de operaciones. Toma de decisiones en la función de operaciones. 3ra edición. México D.F. Mc Graw Hill Education, 2014.

ISBN 9789701000885

VERA, Rafael. Productividad en el Perú. Evolución histórica y la tarea pendiente. Revista Moneda [en línea]. Febrero 2013, nº 153. [Fecha de consulta: 22 de Abril de 2017].

Disponible en: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-153/moneda-153.pdf>

# **ANEXOS**

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1: Ficha Técnica del Cronometro Cassio Q&amp;Q H47.....</b>	<b>135</b>
<b>Anexo 2: Carta de presentación - Juicio de expertos .....</b>	<b>136</b>
<b>Anexo 3: Juicio de expertos N° 1 .....</b>	<b>137</b>
<b>Anexo 4: Juicio de expertos N° 2.....</b>	<b>138</b>
<b>Anexo 5: Juicio de expertos N° 3.....</b>	<b>139</b>
<b>Anexo 6: Ficha de registro de la variable dependiente.....</b>	<b>140</b>
<b>Anexo 7: Ficha de registro de la variable independiente.....</b>	<b>141</b>
<b>Anexo 8: Prueba de la variable dependiente antes de la implementación .....</b>	<b>142</b>
<b>Anexo 9: Prueba de la variable dependiente después de la implementación..</b>	<b>143</b>
<b>Anexo 10: Tabla de suplementos.....</b>	<b>144</b>
<b>Anexo 11: Tabla de suplementos.....</b>	<b>145</b>
<b>Anexo 12: Tabla de suplementos.....</b>	<b>146</b>
<b>Anexo 13: Base de datos antes.....</b>	<b>147</b>
<b>Anexo 14: Base de datos después .....</b>	<b>149</b>
<b>Anexo 15: Captura de pantalla del Turnitin.....</b>	<b>151</b>

## Anexo 1: Ficha Técnica del Cronometro Cassio Q&Q H47



### SPECIFICATIONS

- **DISPLAY**  
**TIME** ..... Hour/Min/Sec, AM/PM, 12H/24H  
**CALENDAR** ..... Month/Date/Day  
**ALARM** ..... Hour/Min, (AM/PM)  
**STOPWATCH** ..... Min, Sec, 1/100 Sec (up to 30 min)  
**TIMER** ..... Hour/Min/Sec, (up to 24 hour)
- **BATT. LIFE** ..... About 10 years (CR2032 x 1)  
 ※The power cell is a monitor power cell that has been factory-installed. For this reason it may wear out before the 10 years from the time of purchase are up.

### SPÉCIFICATIONS

- **AFFICHAGE**  
**TEMPS** ..... Heures/Minutes/Secondes, AM/PM, 12H/24H  
**CALENDRIER** ..... Mois/Date/Jour  
**ALARME** ..... Heures/Minutes (AM/PM)  
**CHRONOMÈTRE** ..... Minutes/Secondes/100ème de seconde (jusqu'à 30 minutes)  
**TIMER** ..... Heures/Minutes/Secondes (jusqu'à 24 h)
- **DURÉE DE VIE DE LA PILE** ..... Approx. 10 ans (CR2032 x 1)  
 ※La pile de type alimentation de contrôle est montée en usine. De ce fait, elle risque de s'user avant sa durée de vie nominale de 10 ans.

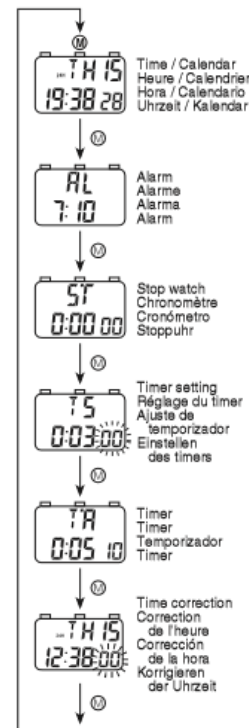
### ESPECIFICACIONES

- **VISUALIZADOR**  
**HORA** ..... Hora/Min/Seg., AM/PM, 12H/24H  
**CALENDARIO** ..... Mes/Día/Día de la semana  
**ALARMA** ..... Hora/Min. (AM/PM)  
**CRONÓMETRO** ..... Min., Seg., 1/100 Seg. (hasta 30 min.)  
**TEMPORIZADOR** ..... Hora/Min/Sec., (hasta 24 h)
- **DURACIÓN DE LA PILA** ..... Unos 10 años (CR2032 x 1)  
 ※La pila instalada es ha utilizado para comprobación. Por este motivo es posible que se agote antes de 10 años del momento de adquisición del reloj.

### TECHNISCHE DATEN

- **DISPLAY**  
**UHRZEIT** ..... Stunden/Minuten/Sekunden, AM/PM, 12/24 Stunden  
**DATUM** ..... Monat/Datum/Tag  
**ALARM** ..... Stunden/Minuten (AM/PM)  
**STOPPUHR** ..... Minuten, Sekunden  
**TIMER** ..... Stunden/Minuten/Sekunden (bis zu 24 Stunden)
- **BATTERIELEBENSDAUER** ..... ca. 10 Jahre (CR2032 x 1)  
 ※Werkseitig wurde eine Batterie zur Prüfzwecke eingelegt. Die möglicherweise schon früher als 10 Jahre nach dem Kauf erschöpft ist.

- **SELECTION OF DISPLAY**
- **SELECTION DE L'AFFICHAGE**
- **SELECCIÓN DE VISUALIZACIÓN**
- **WAHL DER ANZEIGE**



The watch changes modes in the sequence shown above whenever the button is pressed.

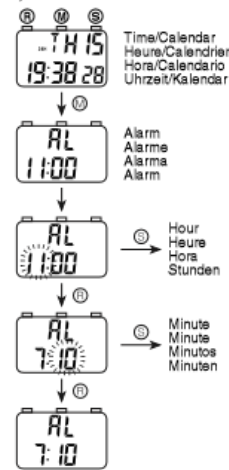
La montre change de mode dans la séquence ci-dessus à chaque pression de la touche .

El reloj cambia de modos en la secuencia anterior, cada vez que presione el botón .

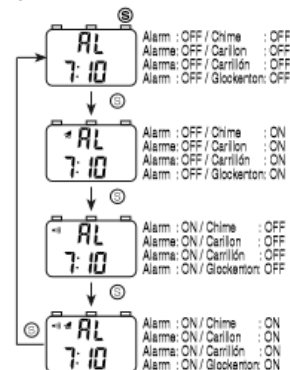
Bei jedem Drücken von Taste wird wie weiter unten gezeigt zyklisch zwischen den verschiedenen Betriebsarten weitergeschaltet.

## 1 ALARM SETTING REGLAGE DE L'ALARME AJUSTE DE LA ALARMA EINSTELLUNG DES ALARMS

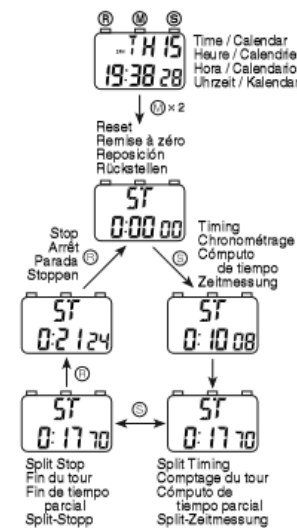
- 1) ALARM SETTING
- 1) REGLAGE DE L'ALARME
- 1) AJUSTE DE LA ALARMA
- 1) EINSTELLUNG DES ALARMS



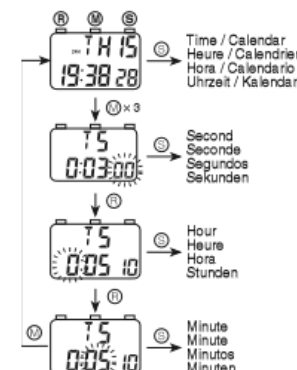
- 2) ALARM ON/OFF
- 2) ALARME ON/OFF
- 2) ALARMA ON/OFF
- 2) ALARM ON/OFF



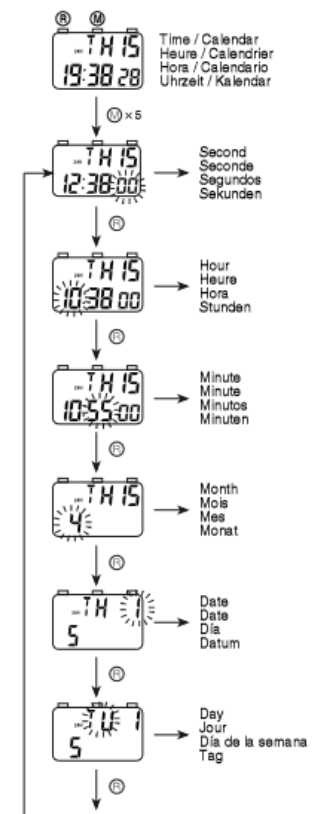
## 2 STOPWATCH CHRONOMÈTRE CRONÓMETRO STOPPUHR



## 3 TIMER TIMER TEMPORIZADOR TIMER



## 4 HOW TO SET TIME AND CALENDAR REGLAGE DE L'HEURE ET DU CALENDRIER AJUSTE DE LA HORA Y EL CALENDARIO EINSTELLUNG VON UHRZEIT UND DATUM



## Anexo 2: Carta de presentación - Juicio de expertos



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): JAVIER DEXTRE, Jorge Carlos

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017 II, aula C3, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA DE ELABORACIÓN DE YOGURT NUTRIFOODS PERÚ S.A.C., LAVICTORIA, 2017" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

  
Firma  
JAVIER DEXTRE, Jorge Carlos  
D.N.I: 42324604



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ESTUDIO DEL TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD**

Nº	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE:							
	ESTUDIO DEL TRABAJO	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1: Estudio de los métodos de trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\text{Índice actividades} = \frac{(T_{ai} - T_{af})}{T_{ai}}$ <p>T<sub>ai</sub> = total de actividades iniciales del DAP T<sub>af</sub> = total de actividades finales del DAP</p>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Medición del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	<p>Tiempo estándar <math>T_s = T_p * F_v * (1 + S)</math></p> <p>T<sub>p</sub> = Tiempo promedio F<sub>v</sub> = Factor de valoración S = suplementos</p>	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No	
	PRODUCTIVIDAD	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$\text{Eficiencia} = \frac{(\text{Tiempo real de producción})}{(\text{Tiempo total de producción})}$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$\text{Eficiencia} = \frac{(\text{Unidades producidas})}{(\text{Unidades planificadas})}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [ ]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont DNI: 08698815

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

15 de 6 del 2017

Firma del Experto Informante.

Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont  
Ing. Industrial CIP 43232  
Lic. en Educación CPPy 038698815  
Docente de Escuela Universitaria  
Posgrado - UNFV

## Anexo 4: Juicio de expertos N° 2



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ESTUDIO DEL TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No	
	ESTUDIO DEL TRABAJO	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1: Estudio de los métodos de trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\text{índice actividades} = \left( \frac{T_{ai} - T_{af}}{T_{ai}} \right)$ <p>T<sub>ai</sub> = total de actividades iniciales del DAP T<sub>af</sub> = total de actividades finales del DAP</p>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Medición del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	<p>Tiempo estándar <math>T_s = T_p * F_v * (1 + S)</math></p> <p>T<sub>p</sub> = Tiempo promedio F<sub>v</sub> = Factor de valoración S = suplementos</p>	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE;	Si	No	Si	No	Si	No	
	PRODUCTIVIDAD	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$\text{Eficiencia} = \left( \frac{\text{Tiempo real de producción}}{\text{Tiempo total de producción}} \right)$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$\text{Eficacia} = \left( \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades planificadas}} \right)$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [ ☒ ]    Aplicable después de corregir [   ]    No aplicable [   ]

Apellidos y nombres del juez validador Dr/Mg: ..... Jorge Malpartida G. ..... DNI: ..... 10400346 .....

Especialidad del validador: ..... Ing. Industrial .....

..... 14 de ..... 06 del 2017

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.



## Anexo 5: Juicio de expertos N° 3



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ESTUDIO DEL TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No	
	ESTUDIO DEL TRABAJO	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1: Estudio de los métodos de trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\text{Índice actividades} = \left( \frac{T_{ai} - T_{af}}{T_{ai}} \right)$ T <sub>ai</sub> = total de actividades iniciales del DAP T <sub>af</sub> = total de actividades finales del DAP	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Medición del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Tiempo estándar $T_s = T_p * F_v * (1 + S)$ T <sub>p</sub> = Tiempo promedio F <sub>v</sub> = Factor de valoración S = suplementos	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE;	Si	No	Si	No	Si	No	
	PRODUCTIVIDAD	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$\text{Eficiencia} = \left( \frac{\text{Tiempo real de producción}}{\text{Tiempo total de producción}} \right)$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$\text{Eficiencia} = \left( \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades planificadas}} \right)$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [ ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg: JOSE LUIS CARRION MIN    DNI: 07444710

Especialidad del validador: MAGISTER EN COSTOS Y PPTOS.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

14 de 06 del 2017

Firma del Experto Informante.

## Anexo 6: Ficha de registro de la variable dependiente

[illegible]

## Anexo 7: Ficha de registro de la variable independiente

[illegible]

## Anexo 8: Prueba de la variable dependiente antes de la implementación

Datos generales							
Investigador	Jorge Javier Dextre			Jefe del área	Cristián Cruzado Matta		
Empresa	Nutri Foods Perú S.A.C.			Área	Producción		
Datos del indicador							
Indicador	Descripción		Tecnica	Instrumento	Fórmula		
Eficiencia	Es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos usados.		Fichaje	Ficha de registro	$Eficiencia = \left( \frac{\text{Tiempo real de producción}}{\text{Tiempo total de producción}} \right)$		
Eficacia	Es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados		Fichaje	Ficha de registro	$Eficacia = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}}$		
Productividad	La productividad es el producto resultante de la multiplicación entre la eficiencia y la eficacia		Fichaje	Ficha de registro	<b>Productividad = eficiencia x eficacia</b>		
PRE TEST							
Fecha	Tiempo total	Tiempo real	Producción real	Producción programada	Eficiencia	Eficacia	Productividad
31/07/2017	480 min	455 min	355 unidades	425 unidades	0.95	0.84	0.79
01/08/2017	480 min	445 min	348 unidades	415 unidades	0.93	0.84	0.78
02/08/2017	480 min	451 min	354 unidades	425 unidades	0.94	0.83	0.78
03/08/2017	480 min	453 min	352 unidades	425 unidades	0.94	0.83	0.78
04/08/2017	480 min	448 min	351 unidades	415 unidades	0.93	0.85	0.79
07/08/2017	480 min	425 min	329 unidades	405 unidades	0.89	0.81	0.72
08/08/2017	480 min	426 min	348 unidades	415 unidades	0.89	0.84	0.74
09/08/2017	480 min	437 min	344 unidades	412 unidades	0.91	0.83	0.76
10/08/2017	480 min	439 min	353 unidades	416 unidades	0.91	0.85	0.78
11/08/2017	480 min	438 min	349 unidades	415 unidades	0.91	0.84	0.77
14/08/2017	480 min	451 min	349 unidades	418 unidades	0.94	0.83	0.78
15/08/2017	480 min	421 min	332 unidades	405 unidades	0.88	0.82	0.72
16/08/2017	480 min	447 min	352 unidades	418 unidades	0.93	0.84	0.78
17/08/2017	480 min	448 min	355 unidades	425 unidades	0.93	0.84	0.78
18/08/2017	480 min	446 min	344 unidades	420 unidades	0.93	0.82	0.76
21/08/2017	480 min	419 min	311 unidades	410 unidades	0.87	0.76	0.66
22/08/2017	480 min	427 min	336 unidades	415 unidades	0.89	0.81	0.72
23/08/2017	480 min	421 min	334 unidades	410 unidades	0.88	0.81	0.71
24/08/2017	480 min	418 min	329 unidades	415 unidades	0.87	0.79	0.69
25/08/2017	480 min	428 min	341 unidades	415 unidades	0.89	0.82	0.73
28/08/2017	480 min	454 min	358 unidades	425 unidades	0.95	0.84	0.80
29/08/2017	480 min	433 min	359 unidades	428 unidades	0.90	0.84	0.76
30/08/2017	480 min	419 min	321 unidades	415 unidades	0.87	0.77	0.68
31/08/2017	480 min	423 min	329 unidades	418 unidades	0.88	0.79	0.69
Total/promedio	480 min	436 min	343 unidades	417 unidades	0.91	0.8228	0.7483

## Anexo 9: Prueba de la variable dependiente después de la implementación.

Datos generales							
Investigador	Jorge Javier Dextre			Jefe del área	Cristián Cruzado Matta		
Empresa	Nutri Foods Perú S.A.C.			Área	Producción		
Datos del indicador							
Indicador	Descripción		Técnica	Instrumento	Fórmula		
Eficiencia	Es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos usados.		Fichaje	Ficha de registro	$Eficiencia = \left( \frac{\text{Tiempo real de producción}}{\text{Tiempo total de producción}} \right)$		
Eficacia	Es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados		Fichaje	Ficha de registro	$Eficacia = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}}$		
Productividad	La productividad es el producto resultante de la multiplicación entre la eficiencia y la eficacia		Fichaje	Ficha de registro	<b>Productividad = eficiencia x eficacia</b>		
POST TEST							
Fecha	Tiempo total	Tiempo real	Producción real	Producción programada	Eficiencia	Eficacia	Productividad
01/09/2017	480 min	471 min	399 unidades	415 unidades	0.98	0.96	0.94
04/09/2017	480 min	465 min	388 unidades	425 unidades	0.97	0.91	0.88
05/09/2017	480 min	463 min	386 unidades	425 unidades	0.96	0.91	0.88
06/09/2017	480 min	470 min	401 unidades	420 unidades	0.98	0.95	0.93
07/09/2017	480 min	469 min	389 unidades	421 unidades	0.98	0.92	0.90
08/09/2017	480 min	468 min	387 unidades	420 unidades	0.98	0.92	0.90
11/09/2017	480 min	467 min	385 unidades	415 unidades	0.97	0.93	0.90
12/09/2017	480 min	470 min	389 unidades	425 unidades	0.98	0.92	0.90
13/09/2017	480 min	448 min	398 unidades	420 unidades	0.93	0.95	0.88
14/09/2017	480 min	471 min	395 unidades	420 unidades	0.98	0.94	0.92
15/09/2017	480 min	468 min	403 unidades	410 unidades	0.98	0.98	0.96
18/09/2017	480 min	461 min	387 unidades	420 unidades	0.96	0.92	0.88
19/09/2017	480 min	472 min	397 unidades	405 unidades	0.98	0.98	0.96
20/09/2017	480 min	472 min	395 unidades	425 unidades	0.98	0.93	0.91
21/09/2017	480 min	455 min	388 unidades	420 unidades	0.95	0.92	0.88
22/09/2017	480 min	468 min	389 unidades	420 unidades	0.98	0.93	0.90
25/09/2017	480 min	471 min	385 unidades	420 unidades	0.98	0.92	0.90
26/09/2017	480 min	459 min	388 unidades	425 unidades	0.96	0.91	0.87
27/09/2017	480 min	461 min	398 unidades	425 unidades	0.96	0.94	0.90
28/09/2017	480 min	452 min	397 unidades	426 unidades	0.94	0.93	0.88
29/09/2017	480 min	452 min	402 unidades	425 unidades	0.94	0.95	0.89
02/10/2017	480 min	462 min	387 unidades	425 unidades	0.96	0.91	0.88
03/10/2017	480 min	466 min	397 unidades	415 unidades	0.97	0.96	0.93
04/10/2017	480 min	475 min	401 unidades	410 unidades	0.99	0.98	0.97
Total/promedio	480 min	465 min	393 unidades	420 unidades	0.97	0.9361	0.91

## Anexo 10: Tabla de suplementos

### NUTRIFOODS PERÚ S.A.C.

Alimentos saludables y nutritivos

Acta de reunión N° 2 - Área de producción

1. Información General					
Nombre del proyecto	Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C., La Victoria, 2017.				
Fecha	03/08/2017	Duración (minutos)	60 min		
Asistentes	Miriam Matta	Juan Valdivieso			
	Toribio Matta	Evelyn Ayala			
	Cristian Córdova				
2. Desarrollo de la reunión					
La presente reunión se ejecuta con el objetivo de capacitar a los trabajadores de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C. en la metodología del estudio del trabajo para que de esta manera el personal que labora en la empresa se sienta comprometido con el logro de los objetivos propuestos y la mejora de la productividad.					
3. temas tratados y acuerdos					
N°	Temas	Descripción de actividades	Responsable	Fecha	Estado
1	Implementación del estudio del trabajo	Se entrenó al personal gerencial y de cada área acerca de los términos y principios básicos para la aplicación del estudio del trabajo	Javier Dextre, Jorge	03/08/2017	Cerrado
2	Estudio de tiempos	Explicación de la toma de tiempos y manejo de actividades basadas en función a un tiempo estándar.	Javier Dextre, Jorge	03/08/2017	Cerrado
4. Comentarios u observaciones					
<p>Durante la reunión los involucrados presentaron sus sugerencias, propuestas de mejora y quejas sobre el área de trabajo, las cuales fueron tomadas en cuenta para su atención oportuna.</p> <p>Estandarizar el tiempo de producción de todo el proceso productivo permitirá homogenizar el tiempo que lleva ejecutar cada actividad.</p> <p>El análisis del recorrido para todo el proceso productivo permitió reconocer los tiempos innecesarios y repetitivos, los cuales serán suprimidos para elevar la productividad en la empresa.</p>					
5. Conformidad					
N°	Nombre y apellidos	Cargo	Fecha	Firma	
1	Miriam Matta	Gerente General	03/08/2017		
2	Cristian Córdova	Jefe de producción	03/08/2017		
3	Juan Valdivieso	Jefe de administración	03/08/2017		
4	Evelyn Ayala	Encargada de empaquetado	03/08/2017		
5	Toribio Matta	Asistente de producción	03/08/2017		
6	Jorge Javier	Encargado de almacén	03/08/2017		

NUTRIFOODS PERÚ S.A.C.  
Miriam Matta  
GERENTE GENERAL



## Anexo 11: Tabla de suplementos

**NUTRIFOODS PERÚ S.A.C.**  
Alimentos saludables y nutritivos

Acta de reunión N° 3 - Área de producción

1. Información General				
Nombre del proyecto	Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C., La Victoria, 2017.			
Fecha	03/08/2017	Duración (minutos)	60 min	
Asistentes	Miriam Matta	Juan Valdivieso		
	Toribio Matta	Evelyn Ayala		
	Cristian Córdova			
2. Desarrollo de la reunión				
El presente documento prueba la conformidad acerca de las principales herramientas a implementar para el desarrollo de la metodología estudio del trabajo. Aquí se detalla los temas y acuerdos tratados.				
3. temas tratados y acuerdos				
N°	Temas	Descripción de actividades	Fecha	Estado
1	Herramienta del trabajo estandarizado	Se dio conformidad acerca de las herramientas a usar del estudio del trabajo, para secuenciar y diagramar las actividades involucradas.	09/08/2017	Cerrado
2	Toma de tiempos	Se dio conformidad sobre la toma de tiempos para el llenado de las hojas de trabajo, con autorización de cada trabajador.	09/08/2017	Cerrado
4. Comentarios u observaciones				
<p>En la reunión se dieron los siguientes aportes y observaciones</p> <p>Poner las hojas de trabajo estandarizado como guía en cada estación de trabajo</p>				
5. Conformidad				
N°	Nombre y apellidos	Cargo	Fecha	Firma
1	Miriam Matta	Gerente General	08/08/2017	
2	Cristian Córdova	Jefe de producción	08/08/2017	
3	Juan Valdivieso	Jefe de administración	08/08/2017	
4	Evelyn Ayala	Encargada de empaquetado	08/08/2017	
5	Toribio Matta	Asistente de producción	08/08/2017	
6	Jorge Javier	Encargado de almacén	08/08/2017	

NUTRIFOODS PERÚ S.A.C.  
Miriam Matta  
GERENTE GENERAL

## Anexo 12: Tabla de suplementos

**Instituto de Administración Científica de las Empresas**

**Curso de "Técnicas de organización"**

**Ejemplo de un sistema de suplementos por descanso en porcentajes de los tiempos normales.**

**1. Suplementos constantes**

	Hombres	Mujeres
Suplementos por necesidades personales	5	7
Suplementos base por fatiga	4	4

**2. Suplementos variables**

	Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>	2	4
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>		
Ligeramente incómoda	0	1
Incómoda (inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
<b>C. Uso de la fuerza o de la energía muscular (levantar, tirar o empujar)</b>		

**Peso levantado por kilogramo**

2.5	0	1
5	1	2
7.5	2	3
10	3	4
12.5	4	6
15	5	8
17.5	7	10
20	9	13
22.5	11	16
25	13	20 (máx)
30	17	—
33.5	22	—

**D. Mala iluminación**

Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5

**E. Condiciones atmosféricas**

(calor y humedad)

Índice de enfriamiento en el termómetro

húmedo de – Suplemento

Kata (milicalorías/cm<sup>2</sup>/segundo)

16	0
14	0
12	0
10	3
8	10
6	21
5	31
4	45
3	64
2	100

**F. Concentración intensa**

	Hombres	Mujeres
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5

**G. Ruido**

Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte	5	5
Estridente y fuerte		

**H. Tensión mental**

Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Muy complejo	8	8

**I. Monotonía**

Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4

**J. Tedio**

Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2

### Anexo 13: Base de datos antes

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
N°	ACTIVIDAD	31-jul	01-ago	02-ago	03-ago	04-ago	07-ago	08-ago	09-ago	10-ago	11-ago	14-ago	15-ago	16-ago	17-ago	18-ago	21-ago	22-ago	23-ago	24-ago	25-ago	28-ago	29-ago	30-ago	31-ago
1	Recepción de la orden de pedido	1,2	1,2	1,18	1,21	1,2	1,191	1,189	1,2	1,19	1,198	1,195	1,2	1,2	1,19	1,18	1,195	1,198	1,18	1,2	1,19	1,198	1,195	1,2	1,195
2	Solicitud de materia prima	4,5	4,48	4,49	4,5	4,49	4,48	4,51	4,5	4,51	4,49	4,489	4,5	4,5	4,51	4,49	4,498	4,5	4,51	4,52	4,49	4,5	4,51	4,5	4,49
3	Recepción de materia prima	6,4	6,4	6,41	6,39	6,41	6,395	6,398	6,398	6,4	6,4	6,39	6,385	6,385	6,4	6,41	6,41	6,385	6,385	6,4	6,4	6,41	6,4	6,41	6,39
4	Traslado de leche al área de cocina	8,9	8,91	8,9	8,91	8,92	8,9	8,91	8,91	8,895	8,85	8,91	8,91	8,9	8,85	8,88	8,9	8,88	8,9	8,91	8,91	8,85	8,91	8,91	8,9
5	Medición del volumen	12,5	12,5	12,45	12,49	12,5	12,45	12,48	12,5	12,51	12,5	12,6	12,52	12,55	12,5	12,49	12,49	12,51	12,52	12,5	12,51	12,53	12,5	12,51	12,48
6	Filtrado de contenido	3,1	3,12	3,12	3,1	3,11	3,115	3,1	3,09	3,095	3,1	3,09	3,095	3,1	3,11	3,15	3,11	3,095	3,098	3,095	3,115	3,11	3,1	3,1	3,095
7	Pasteurización	45,6	45,55	45,56	45,6	45,59	45,6	45,6	45,6	45,59	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,49	45,6	45,61	45,61	45,6	45,6	45,6	45,6	45,45	45,55
8	Homogenizado	1,18	1,2	1,2	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,2	1,2	1,21	1,2	1,2	1,24	1,2	1,2	1,2	1,18	1,2	1,2	1,19	1,2	1,2
9	Enfriamiento del producto	21,5	21	21,8	21,5	22	21,8	21,5	21,5	21,8	21,5	21,48	21,5	21,5	21,48	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5
10	Inoculación	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,21	10,2	10,2	10	10,2	10,2	10,2	10	10,2	10,2	10,25	10,2	10,2	10,24	10,2	10,2	10,22	10,1	10,2
11	Separación en contenedores	3,1	3,2	3,1	3,4	3,1	3,1	3	3,1	3,1	3,2	3,1	3,1	3,15	3,1	3,1	3,1	3,12	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
12	Incubación	150,5	150	150,5	150	150,5	150,5	150	150,5	150,5	150,5	150,1	150,5	150,5	150,5	150,1	150,5	150,5	150,1	150,5	150,5	150,5	150	150,4	150,5
13	Enfriamiento	10,5	10,45	10,5	10,5	10,52	10,5	10,5	10,48	10,5	10,5	10,5	10,51	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,51	10,5	10,5	10,52	10,5	10,48	10,5
14	Traslado a refrigeración	9,15	9,2	9,3	9,2	9,2	9	9,2	9,2	9,2	9,2	9,25	9,2	9,2	9,2	9,21	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,18
15	Recojo de contenedores refrigerados para envasado	8,8	8,85	8,87	8,8	8,78	8,8	8,8	8,82	8,8	8,8	8,8	8,75	8,8	8,8	8,8	8,8	8,74	8,8	8,8	8,85	8,81	8,82	8,78	8,8
16	Homogenizado	1,9	1,9	1,9	1,92	1,9	1,9	1,9	1,91	1,9	1,85	1,9	1,9	1,9	1,88	1,9	1,9	1,9	2	1,9	1,9	1,9	2	1,9	1,9
17	Ir por los envases	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,31	0,3	0,3	0,32	0,3	0,3	0,3	0,29	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,31	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
18	Ordenar envases en mesa	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
19	Envasado	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	2	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	0,19
20	Pesado	0,18	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
21	Traslado a zona de empaclado	0,83	0,83	0,85	0,83	0,83	0,83	0,86	0,83	0,83	0,83	0,81	0,83	0,83	0,85	0,83	0,83	0,83	0,83	0,85	0,83	0,83	0,84	0,83	0,81

22	Espera de la jalea y cereales	0,13	0,14	0,13	0,16	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,15	0,13	0,13	0,16	0,13	0,13	0,13	0,13	0,15	0,13	0,13	0,14
23	Selección de frutas para miel	4,5	4,51	4,5	4,55	4,5	4,5	4,45	4,5	4,5	4,48	4,5	4,5	4,5	4,51	4,5	4,5	4,52	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
24	Lavado de frutas	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
25	Extracción de la pulpa de la fruta	14,7	14,5	14,7	14,75	14,7	14,75	14,7	14,7	14,72	14,7	14,7	14,7	14,58	14,7	14,7	14,65	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
26	Incorporación de agua, azúcar y esencias.	0,2	0,2	0,21	0,2	0,25	0,2	0,21	0,2	0,2	0,2	0,19	0,2	0,2	0,25	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,2	0,2	0,2	0,21
27	Tratamiento térmico	21,4	21,45	21,4	21,4	21,44	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,5	21,4	21,4	21,6	21,4	21,4	21,35	21,4	21,4	21,38	21,4	21,5	21,4
28	Enfriamiento de la mezcla	14,4	14,38	14,4	14,5	14,4	14,4	14,51	14,4	14,4	14,4	14	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,5	14,4	14,4	14,39	14,4	14,41
29	Ir por los envases de jalea	0,28	0,3	0,3	0,31	0,3	0,3	0,32	0,3	0,3	0,3	0,29	0,3	0,3	0,28	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,33	0,3	0,3
30	Ordenar envases en mesa	5,4	5,5	5,4	5,6	5,4	5,3	5,4	5,4	5,7	5,4	5,4	5,4	5,8	5,4	5,4	5,2	5,4	5,4	5,4	5,3	5,4	5,4	5,6
31	Envasado de la jalea	0,1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,9	0,1	0,11	0,1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,12	0,1	0,1
32	Pesado	0,1	0,1	0,12	0,1	0,1	0,12	0,1	0,1	0,1	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,12	0,1
33	Traslado de envases de jalea a zona de empaque	0,84	0,85	0,84	0,86	0,84	0,84	0,84	0,85	0,84	0,86	0,84	0,84	0,84	0,85	0,84	0,84	0,88	0,84	0,84	0,84	0,85	0,84	0,9
34	Solicitud de pedido	3,5	3,5	3,6	3,5	3,5	3,45	3,5	3,5	3,5	3,5	3,45	3,5	3,5	3,5	3,5	3,48	3,5	3,5	3,5	3,51	3,5	3,51	3,5
35	Traslado de cereal zona de empaque	5	4,9	5	5	5,1	5	5	5	5,2	5	5	5	4,8	5	5	5	5	4,9	5	5	5	4,9	5
36	Embolsado de cereal	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
37	Pesado de paquete de cereal	0,12	0,12	0,1	0,12	0,12	0,1	0,12	0,12	0,15	0,12	0,12	0,12	0,12	0,1	0,12	0,12	0,12	0,12	0,1	0,12	0,12	0,15	0,12
38	Sellado de paquetes	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
39	Traslado a mesa de empaque	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15	0,1	0,1	0,12	0,1	0,1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,9
40	Armado de empaques de yogurt, jalea y cereal	0,42	0,42	0,45	0,42	0,42	0,42	0,42	0,44	0,42	0,42	0,42	0,46	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,41	0,42	0,42	0,45	0,42	0,48
41	Almacenamiento de producto terminado	8,2	8	8,2	8,2	8,1	8,2	8,2	8,2	8	8,2	8,2	8,2	8	8,25	8,2	8,2	8	8,2	8,2	8	8,2	8,5	8,2
		395,4	395	396	396	396,1	396,2	395	395,5	396,1	396,3	395,5	395,6	395,2	397,3	396	398,1	396	395	396,4	398,2	395,5	395,1	396,5

## Anexo 14: Base de datos después

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nº	ACTIVIDAD	1-sep.	4-sep.	5-sep.	6-sep.	7-sep.	8-sep.	11-sep.	12-sep.	13-sep.	14-sep.	15-sep.	18-sep.	19-sep.	20-sep.	21-sep.	22-sep.	25-sep.	26-sep.	27-sep.	28-sep.	29-sep.	2-oct.	3-oct.	4-oct.
1	Recepción de la orden de pedido	1,2	1,19	1,21	1,2	1,2	1,2	1,2	1,21	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,21	1,2	1,2	1,2	1,19	1,2	1,2	1,21	1,2	1,19	1,2
2	Solicitud y recepción de materia prima	7,2	7,2	7,22	7,2	7,2	7,18	7,2	7,2	7,2	7,19	7,2	7,2	7,19	7,2	7,2	7,2	7,2	7,19	7,2	7,2	7,2	7,18	7,21	7,2
3	Traslado de leche al área de cocina	8,9	8,85	8,9	8,9	8,86	8,8	8,9	8,9	8,9	8,9	8,85	8,9	8,9	8,9	8,89	8,9	8,9	8,9	8,9	8,91	8,9	8,9	8,9	8,8
4	Medición del volumen	12,5	12,45	12,5	12,5	12,5	12,48	12,5	12,5	12,5	12,5	12,51	12,5	12,5	12,5	12,5	12,51	12,5	12,5	12,5	12,52	12,5	12,5	12,49	12,5
5	Filtrado de contenido	3,1	3,1	3,12	3,1	3,1	3,12	3,1	3,1	3,1	3,1	3	3,1	3,1	3,1	3,11	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,12	3,1	3,1	3
6	Pasteurización	45,6	45,7	45,6	45,6	45,6	45,6	45,65	45,6	45,6	45,6	45,6	45,61	45,6	45,6	45,6	45,55	45,6	45,6	45,58	45,6	45,6	45,5	45,6	45,6
7	Homogenizado	1,2	1,2	1,18	1,21	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,18	1,2	1,2	1,2	1,21	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,21	1,2	1,2	1,18	1,2
8	Enfriamiento del producto	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5
9	Inoculación	10,2	10,2	10,18	10,2	10,2	10,2	10,15	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,19	10,2	10,2	10,2	10,2	10,21	10,2	10,2	10,2	10,2	10,21	10,2
10	Ordenar envases en mesa	5,15	5,15	5,16	5,15	5,15	5,2	5,15	5,15	5,15	5,15	5,2	5,15	5,15	5,15	5,15	5,16	5,15	5,15	5,15	5,16	5,15	5,15	5,16	5,15
11	Envasado	0,18	0,15	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18	0,16	0,18	0,18	0,16	0,19	0,2	0,19	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,19	0,18
12	Pesado	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15	0,18	0,15	0,15	0,12	0,15	0,15	0,14	0,15	0,14	0,15	0,15	0,16
13	Incubación	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
14	Traslado a zona de empackado	0,33	0,34	0,33	0,35	0,33	0,32	0,33	0,33	0,33	0,35	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,34	0,33	0,35	0,33	0,33
15	Lavado de frutas	9,5	9,8	9,5	9,5	9,5	9,4	9,5	9,5	9,5	9,2	9,5	9,5	9,2	9,5	9,5	9,4	9,5	9,5	9,45	9,5	9,5	9,6	9,5	9,6
16	Extracción de la pulpa de la fruta	14,7	14,8	15	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	15	14,8	14,7	14,7	14,8	14,7	14,7	14,7	14,9	14,7	14,7	14,5	14,7	14,7	14,6	14,7
17	Incorporación de agua, azúcar y esencias.	0,2	0,2	0,21	0,2	0,2	0,25	0,2	0,2	0,2	0,28	0,2	0,2	0,21	0,2	0,2	0,19	0,2	0,2	0,2	0,22	0,21	0,2	0,2	0,2
18	Tratamiento térmico	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4
19	Enfriamiento de la mezcla	14,4	14,42	14,4	14,4	14,45	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,2	14,4	14,4	14,4	14,4	14,3	14,4	14,4	14,4	14,35	14,4	14,4	14,38	14,4
20	Ordenar envases de jalea en mesa	4,5	4,6	4,5	4,51	4,5	4,4	4,5	4,52	4,5	4,5	4,5	4,5	4,51	4,5	4,5	4,5	4,5	4,51	4,5	4,5	4,49	4,5	4,45	4,5
21	Envasado de la jalea	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

22	Pesado	0,1	0,09	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,1	0,1	0,1	0,1	0,09	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
23	Traslado de envases de jalea a zona de empaque	0,35	0,36	0,35	0,35	0,38	0,35	0,35	0,38	0,35	0,35	0,35	0,39	0,35	0,35	0,34	0,35	0,35	0,35	0,34	0,35	0,35	0,36	0,35	0,35
24	Embolsado de cereal	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
25	Pesado de paquete de cereal	0,12	0,11	0,12	0,12	0,14	0,12	0,12	0,14	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12
26	Sellado de paquetes	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
27	Traslado a mesa de empaque	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
28	Armado de empaques de yogurt, jalea y cereal	0,42	0,43	0,42	0,45	0,42	0,4	0,42	0,42	0,41	0,42	0,42	0,42	0,42	0,41	0,42	0,42	0,39	0,42	0,42	0,42	0,4	0,42	0,42	0,41
29	Almacenamiento de producto terminado	8,2	8,18	8,2	8,19	8,2	8,2	8,2	8,18	8,2	8,2	8,21	8,2	8,2	8,22	8,2	8,2	8,21	8,2	8,2	8,2	8,15	8,2	8,2	8,16
		341,4	341,9	341,7	341,5	341,5	341,2	341,4	341,5	341,7	341,3	341,1	341,4	341,2	341,4	341,4	341,2	341,6	341,4	341,3	341,2	341,4	341,4	341,2	341,4

## Anexo 15: Captura de pantalla del Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome

Es seguro | [https://ev.turnitin.com/app/carta/en\\_us/?o=875590479&lang=en\\_us&student\\_user=1&s=&u=1068260813](https://ev.turnitin.com/app/carta/en_us/?o=875590479&lang=en_us&student_user=1&s=&u=1068260813)

feedback studio Jorge Javier Tesis X -- /0 ?

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NUTRIFOODS PERÚ S.A.C., LAVICTORIA, 2017**

Page: 1 of 130 Word Count: 18483

**Match Overview**

**19%**

Currently viewing standard sources

[View English Sources \(Beta\)](#)

**Matches**

1	<a href="#">biblioteca.usac.edu.gt</a> Internet Source	4%	>
2	<a href="#">documents.mx</a> Internet Source	3%	>
3	<a href="#">repositorio.utp.edu.co</a> Internet Source	2%	>
4	<a href="#">www.bcrp.gob.pe</a> Internet Source	2%	>
5	<a href="#">repositorio.ucv.edu.pe</a> Internet Source	1%	>
6	<a href="#">repositorio.up.edu.pe</a> Internet Source	1%	>

Q ——— Q

23:45 19/11/2017